



# Les rapports entre occlusion, posture et pratique du golf

Jonathan Arav

## ► To cite this version:

Jonathan Arav. Les rapports entre occlusion, posture et pratique du golf. Médecine humaine et pathologie. 2013. dumas-00916627

**HAL Id: dumas-00916627**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00916627>**

Submitted on 6 Jan 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ NICE-SOPHIA ANTIPOLIS  
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE  
24 Avenue des Diables Bleus, 06357 Nice Cedex 04

# Les rapports entre occlusion, posture et pratique du golf

Année 2013

Thèse n°42571327

## **THÈSE**

Présentée et publiquement soutenue devant  
la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice  
Le 2décembre 2013 Par

**Monsieur Jonathan Arav**

Né le 23/09/1987 à Nice  
Pour obtenir le grade de :

**DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE (Diplôme  
d'État)**

Examineurs :

Professeur	MANIERE-EZVAN Armelle	Presidente de jury
Docteur	ALLARD Yves	Directeur de thèse
Docteur	JOSEPH Clara	Assesseur
Docteur	ORSINI-ORLANDUCCI Marie Hélène	Assesseur
Docteur	LUCIEN Pierre	Membre invité

## CORPS ENSEIGNANT

### 56<sup>ème</sup> section : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

#### **Sous-section 01 : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE**

Professeur des Universités : Mme MULLER-BOLLA Michèle  
Maître de Conférences des Universités : Mme JOSEPH Clara  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme CALLEJAS Gabrièle

#### **Sous-section 02 : ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE**

Professeur des Universités : Mme MANIERE-EZVAN Armelle  
Maître de Conférences des Universités : M. FAVOT Pierre  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mlle TABET Caroline  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme AUBRON Ngoc-Mai

#### **Sous-section 03 : PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE**

Professeur des Universités : Mme LUPU-PEGURIER Laurence  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mlle CUCCHI Céline

### 57<sup>ème</sup> section : SCIENCES BIOLOGIQUES, MEDECINE ET CHIRURGIE BUCCALE

#### **Sous-section 01 : PARODONTOLOGIE**

Maître de Conférences des Universités : M. CHARBIT Yves  
Maître de Conférences des Universités : Mme VINCENT-BUGNAS Séverine  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. SURMENIAN Jérôme  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme LAMURE Julie

#### **Sous-section 02 : CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THERAPEUTIQUE, ANESTHESIE ET REANIMATION**

Maître de Conférences des Universités : M. COCHAIS Patrice  
Maître de Conférences des Universités : M. HARNET Jean-Claude  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. BENHAMOU Yordan  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. SAVOLDELLI Charles

#### **Sous-section 03 : SCIENCES BIOLOGIQUES**

Professeur des Universités : Mme PRECHEUR Isabelle  
Maître de Conférences des Universités : Mme RAYBAUD Hélène  
Maître de Conférences des Universités : Mlle VOHA Christine

### 58<sup>ème</sup> section : SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES ENDODONTIQUES ET PROTHETIQUES

#### **Sous-section 01 : ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE**

Professeur des Universités : Mme BERTRAND Marie-France  
Professeur des Universités : M. ROCCA Jean-Paul  
Maître de Conférences des Universités : M. MEDIONI Etienne  
Maître de Conférences des Universités : Mme BRULAT-BOUCHARD Nathalie  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme DESCHODT-TOQUE Delphine  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. SIONNEAU Rémi  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. CEINOS Romain

#### **Sous-section 02 : PROTHESES**

Professeur des Universités : Mme LASSAUZAY Claire  
Maître de Conférences des Universités : M. ALLARD Yves  
Maître de Conférences des Universités : Mme POUYSSEGUR-ROUGIER Valérie  
Maître de Conférences des Universités : M. LAPLANCHE Olivier  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. CHOWANSKI Michael  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. CASAGRANDE Nicolas  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. OUDIN Antoine  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. SABOT Jean-Guy

#### **Sous-section 03 : SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES**

Professeur des Universités : M. BOLLA Marc  
Professeur des Universités : M. MAHLER Patrick  
Maître de Conférences des Universités : M. LEFORESTIER Eric  
Maître de Conférences des Universités : Mlle EHRMANN Elodie  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mlle CANCEL Bénédicte

**Professeur Armelle Manière-Ezvan doyenne de la faculté d'odontologie de Nice Sophia Antipolis et présidente du jury de thèse**

Je vous remercie profondément Professeur d'avoir accepté de présider mon jury, c'est un réel honneur pour moi. Ces années d'apprentissage à vos côtés ont été une vraie chance pour nous tous et j'espère de tout cœur que vous apprécierez mon travail.

**Docteur Yves Allard Maître de conférence et directeur de thèse**

Je vous remercie Docteur d'avoir accepté de m'accompagner dans la réalisation de cette thèse et d'avoir été aussi sympathique et compétent durant mon passage au CHU, Nous avons tous appris beaucoup à vos côtés et votre gentillesse nous aura tous marquée.

**Docteur Clara Joseph Maître de conférence et premier assesseur**

Merci beaucoup docteur Joseph d'être présent dans ce jury, cela comptait beaucoup pour moi. Vous êtes un des praticiens avec qui je me sentais le plus proche à l'hôpital et grâce à vous la pédodontie paraissait plus sympathique, vous m'avez aussi permis de découvrir le monde du dépistage dans les écoles, ce qui a été une expérience très enrichissante.

**Docteur Marie Hélène Orlanducci-Orsini Praticien hospitalier et deuxième assesseur**

Je tiens également à vous remercier tout particulièrement, ce passage en gériatrie avec vous m'a appris beaucoup de choses sur la gestion des personnes âgées, qui me sont très utiles aujourd'hui et votre sympathie m'a également beaucoup touchée. C'était toujours un plaisir de travailler avec vous.

**Docteur Pierre Lucien ancien assistant et membre invité**

Vous êtes à l'origine de cette thèse et probablement un futur grand golfeur je le souhaite, merci de m'avoir aidé et guidé dans mes recherches et vous serez le bienvenu chez moi pour la prochaine Ryder cup à Paris.

A mes parents : Si j'en suis là aujourd'hui c'est surtout grâce à vous, vous m'avez toujours poussé, vous étiez toujours là et je sais que vous serez toujours là. Vous êtes des modèles pour moi et j'espère que je continuerai à vous rendre fier. Je ne vous le dis pas souvent mais je vous aime fort.

A mon frère David : Je pense que tu es de loin le meilleur frère du monde et je te dois tellement...Tu es un exemple à suivre et si j'arrivais à faire la moitié de ce que tu fais ça serait déjà énorme, tu me comprends comme personne, je t'aime mon frère.

A ma sœur Vanessa : Au même titre que David je te déclare aussi meilleure sœur du monde, tu m'as toujours protégé comme une sœur peut le faire et je sais que même si tout n'a pas toujours été rose on sera toujours là l'un pour l'autre, et je t'aime aussi de tout mon cœur.

A Michael : My Brother from an other mother, t'es un pote en or j'ai trop de chance d'avoir un ami comme toi et j'espère vraiment que mon départ à Paris ne changera rien, et cette année de colloc était legend.... ary

A Cedric : C'est dur la distance, je peux même plus te mettre 6-0 à Fifa. Je sais que tu te remets au golf et j'espère que cette thèse t'aidera un peu, en attendant merci pour ton amitié et pour cette année de collocation avec Micha c'était génial.

A Benjamin : Mon plus vieux pote, on se connaît depuis la maternelle et c'est toujours aussi cool de t'avoir dans ma vie. Tellement de souvenirs énormes...

A Philippe Attias : Philou je suis trop content de t'avoir retrouvé sur Paris, t'es comme un frère pour moi.

A Mathieu: Remerciement tout spécial à toi Mathieu qui m'a permis de mener cette thèse à bien, tu étais là dans mes moments un peu plus difficiles et ça j'oublierai jamais, t'es un vrai pote et j'espère faire plus de golf avec toi.

A Gary : Ta bonne humeur est sans faille et tellement contagieuse, je serai toujours là pour toi. Allez Floyd !!!

A Harold : On ne se connaît pas depuis très longtemps mais on est dans le fond tellement pareil, mon déménagement à Paris a été un vrai plaisir grâce à ta présence et celle de Franck.

A Margaux : Celle qui a bousculé ma vie et qui compte tellement pour moi, tu as refait de moi un homme HEUREUX.

A Marion : Ma belle sœur préférée, j'espère que ma présence chez vous n'a pas été trop difficile je n'oublierai jamais tout ce que tu as fait pour moi, t'es géniale.

A Eric : Merci pour tes conseils avisés qui sont souvent tellement justes et merci de rendre ma sœur aussi heureuse.

## Table des matières

• Introduction	7
• Occlusion dentaire	8
I) Définition	8
II) Les déterminants de l'occlusion	9
A) Les ATM	9
B) Le système neuromusculaire	14
C) Les arcades et l'organe dentaire	17
III) Les fonctions occlusales	18
A) Centrage	18
B) Calage	18
C) Guidage	18
D) Anomalies occlusales	19
E) Catégories d'occlusion	20
• Les chaînes musculaires	23
I) Principe général	23
II) Description des chaînes	23
A) Les chaînes verticales	24
B) Les chaînes latérales	25
III) Malocclusion et chaînes musculaires	27
A) La classe 1 musculaire	27
B) La classe 2 musculaire	27
C) La classe 3 musculaire	27
D) La déviation mandibulaire droite	28
E) La déviation mandibulaire gauche	28
• Posture et posturologie	29

I) Définition	29
II) Principe de « système postural fin »	30
A) Les canaux semi circulaires	30
B) Les fuseaux neuromusculaires	31
C) Les muscles occulo moteurs	31
III) Les modulateurs posturaux	31
A) Entrée visuelle	31
B) Entrée vestibulaire	32
C) Entrée podale	34
IV) L'examen postural	34
A) Interrogatoire	35
B) Examen de l'occlusion et de l'appareil manducateur	36
C) Examen clinique postural	36
D) Description des tests	37
V) Diagnostic	42
A) Moment d'apparition des symptômes	42
B) Le dysfonctionnement cranio mandibulaire	42
C) Les schémas lésionnels	43
• Thérapeutique	44
I) Les gouttières orthopédiques	45
II) Les traitements définitifs	45
• Applications au golf	46
I) Test réalisé sur des golfeurs professionnels	47
II) Test personnel avec le flightscop	48
A) Etudes des résultats	50
• Conclusion	54
• Bibliographie	55

## Liste des tableaux, figures et annexes

Fig 1 Coupe sagittale de l'ATM	12
Fig 2 Schéma du muscle Masseter	15
Fig 3 Schéma du muscle temporal	16
Fig 4 Schéma du muscle ptérygoïdien médial	16
Fig 5 Schéma du muscle ptérygoïdien latéral	17
Fig 6 Photo d'une perte de guidage antérieure	22
Fig 7 Photo d'une fonction de groupe en latéralité	22
Fig 8 Muscles et chaînes musculaires	26
Fig 9 Les muscles occulo moteurs	32
Fig 10 Schéma de l'oreille interne	33
Fig 11 Photo d'une manœuvre de convergence podale	39
Fig 12 Schéma du test de Fukuda	41
Fig 13 Tableau récapitulatif de l'équilibre de la posture corporelle	44
Fig 14 Schéma des muscles impliqués dans le swing de golf	47
Fig 15 Tableau des résultats du test sur le swing	49
Fig 16 Photo d'un plan de swing de golf	52



- Introduction :

*Les troubles de l'occlusion peuvent ils être à l'origine de mauvaises performances chez les sportifs?* La relation de causalité est difficile à mettre en évidence en utilisant des preuves scientifiques solides. Cependant il faut savoir qu'au sommet de leur carrière, de grands sportifs comme Sergueï Bubka ou Carl Lewis ont porté des appareils orthodontiques durant une longue période. Et nous savons aussi qu'une malocclusion peut être associée à une déviation de la mandibule dans tous les plans de l'espace : cela pourrait conduire à des dysfonctionnement articulaires et musculaires.

De nombreuses recherches ont montré qu'une anomalie occlusale pourrait avoir un impact sur l'équilibre, la posture et le tonus musculaire de la tête mais également à distance. Le but de cette thèse sera donc de décrire de façon précise les relations qu'il y a entre la mandibule et le reste du corps et de montrer le rôle du chirurgien dentiste dans le diagnostic et le traitement des problèmes lorsque ceux ci sont d'origine occlusaux. Les troubles posturaux nécessitant une prise en charge multidisciplinaire, il sera important de savoir collaborer avec d'autres thérapeutes comme des ORL, des ophtalmologistes et des kinésithérapeutes. (12)

Enfin par une expérience simple nous essaierons de déterminer l'impact du facteur occlusal sur le swing de golf chez des joueurs amateurs et professionnels.

- L'occlusion dentaire

### **I) Définition**

Le mot occlusion décrit à la fois la fermeture ou l'action de fermer mais aussi un état de fermeture.

En odontologie, il est aussi employé dans les deux sens, il se rapporte donc à un état de fermeture des mâchoires, par la contraction des muscles élévateurs, amenant les dents à rentrer en contact par leurs surfaces occlusales, ceci indépendamment du nombre de contacts ou de la position des arcades entre elles.

La notion d'occlusion doit comprendre la totalité des relations fonctionnelles, dysfonctionnelles ou parafunctionnelles des éléments de l'appareil manducateur.

C'est l'engrènement des dents entre elles qui va conditionner la position des condyles dans leur cavité articulaire.

L'occlusion d'intercuspidie maximale correspond donc à la position occlusale de référence. Elle est à différencier de la relation centrée. Elle va également déterminer la dimension verticale d'occlusion, c'est à dire la hauteur de l'étage inférieur de la face.

La relation centrée correspond à une relation articulaire. Dans cette position le condyle occupe la position la plus haute dans sa cavité. Les condyles sont symétriques, centrés et la position doit être stable et reproductible. Les dents rentrant en contact dans cette position sont dites en ORC (occlusion de relation centrée)

Lorsque la position d'intercuspidie maximale correspond à la position de relation centrée on dit que l'occlusion est « idéale », il y a une harmonie parfaite entre les systèmes articulaires et dentaires.

D'une manière générale il y a un léger glissement entre l'ORC et l'OIM, d'à peu près un millimètre.

### **II) Les Déterminants de l'occlusion:**

- Les ATM
- Le système neuromusculaire
- L'organe dentaire

#### **A) Les ATM**

Définition : L'articulation temporo-mandibulaire est une articulation paire qui unit la mandibule à l'os temporal. C'est une articulation synoviale complexe, de type ellipsoïde individuellement et bicondylaire dans leur fonctionnement simultané, d'où la complexité des mouvements.

Rappel Anatomique :

L'articulation temporo mandibulaire se compose de surfaces articulaires :

- D'une part la fosse mandibulaire et le tubercule articulaire de l'os temporal et le processus condyloire mandibulaire de l'autre
- D'un disque ou ménisque articulaire
- D'un moyen d'union : la capsule articulaire

### **1) Tubercule et fosse mandibulaire:**

Tubercule : C'est une saillie transversale arrondie, convexe dans le sens antero postérieur et légèrement concave dans le plan transversal. Son extrémité latérale est en liaison avec le tubercule zygomatique antérieur. Le tubercule se prolonge avec la surface plane temporale en antérieur, et avec la fosse mandibulaire en arrière.

Fosse mandibulaire : Elle est située en arrière du tubercule et en avant du méat acoustique externe. Elle correspond à une partie très fortement concave de l'os temporal. Elle est large et profonde, et son grand axe est identique à celui du tubercule. Elle est également recouverte de cartilage articulaire. Elle est limitée en arrière par la fissure pétro-tympano-squameuse. La fosse mandibulaire se divise en deux parties : une antérieure articulaire et l'autre postérieure non articulaire. La surface articulaire du temporal est donc limitée entre le tubercule et la partie antérieure de la fissure petro tympano squameuse. (19)

### **2) Les processus condylires**

Le processus condyloire correspond au prolongement postéro supérieur de la branche mandibulaire. Il est relié à la branche montante par une partie fine et étroite : le col condylien. Il est globalement convexe dans tous les plans de l'espace. Le grand axe est oblique en arrière et en dedans.

Dans le sens antero postérieur, les processus condylires sont composés de deux versants, un antérieur et un postérieur. Le versant antérieur est convexe et arrondi. Le versant postérieur est aplati presque vertical et se prolonge avec le bord postérieur de la branche montante. La surface articulaire du condyle est donc composée par le versant antérieur, l'arête et la partie adjacente au versant postérieur. Elle est également recouverte par une fine couche de fibro cartilage.

Dans le sens transversal, le condyle est globalement convexe, et se présente en dedans par rapport à la branche mandibulaire. Sur les parties latérales se situe également une petite éminence appelée processus condyloire (latéral et médial) sur lesquels vont venir se fixer les ligaments latéraux et médiaux de l'articulation temporo mandibulaire

### **3) Disque ou ménisque articulaire**

Les surfaces articulaires étant l'une comme l'autre convexes elles ne peuvent pas correspondre, l'adaptation est rétablie par un disque ou ménisque. Il va partager l'articulation en deux parties : l'une supérieure disco temporale et l'autre inférieure condylo discale. La partie inférieure va avoir un rôle dans le mouvement de rotation pure de l'ouverture buccale et la partie supérieure est impliquée dans les mouvements de translation.

Le disque est constitué principalement par du collagène, du dermatane de sulfate (qui joue un rôle dans l'assemblage et la résistance des fibres de collagène). On trouve également du chondroïtine sulfate de l'acide hyaluronique et des glucosaminoglycanes qui vont influencer la rétention d'eau.

La forme du disque ressemble à celle d'un globule rouge, c'est à dire aplati avec un centre mince qui s'élargit en périphérie formant une sorte de bourrelet. Le bourrelet postérieur est le plus épais suivi par le bourrelet antérieur et enfin les bourrelets latéraux sont eux très peu marqués.

On distingue ainsi cinq zones distinctes sur celui ci :

- Zone pré discale ou discale antérieure : Elle ne fait pas vraiment partie du disque. Elle donne insertion au muscle masséter, temporal et ptérygoïdien latéral.
- Bourrelet discale antérieur : Il est composé d'un réseau de collagène disposé dans tous les plans de l'espace ce qui va permettre au disque d'accroître sa résistance au cisaillement.
- Zone intermédiaire : la structure est semblable à celle du bourrelet antérieur, les fibres sont orientées longitudinalement, le bourrelet est plus fin à cet endroit et est dépourvu d'innervation et de vascularisation.
- Zone postérieure : Le plus épais, il est composé de la même façon que le bourrelet antérieur.
- Zone bi laminaire : Avec tout d'abord la lame supérieure orientée verticalement en haut et en arrière et se termine sur la partie antérieure de la fissure petro tympano squameuse. Elle contient des fibres d'élastine. La lame inférieure est elle, dépourvue d'élastine et ses fibres vont venir se fixer sur le col condylien.

Entre les deux feuillets on retrouve une zone d'innervation et de vascularisation alimentée par le plexus ptérygoïdien et la veine maxillaire, cette zone va avoir une fonction d'amortissement lors du recul mandibulaire. Ce « coussin » naturel va se remplir lors de l'ouverture buccale et se vide à la fermeture. (19)

#### 4) Moyen d'union

- La capsule articulaire :

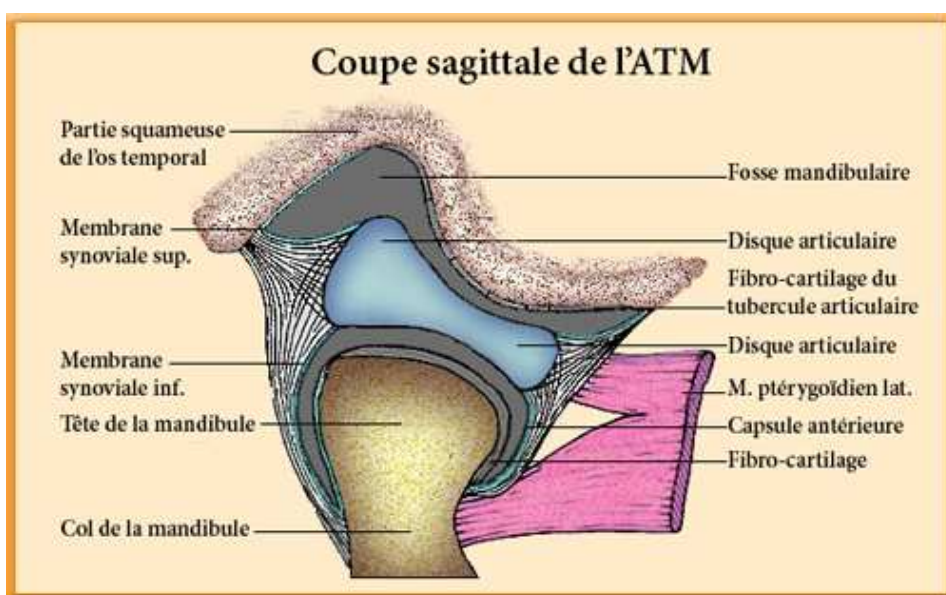
Elle est mince et assez lâche, elle s'insère en haut sur le bord antérieur du tubercule articulaire et sur la lèvre antérieure de la scissure de Glaser en arrière. Elle s'insère aussi à la base de l'épine sphénoïde en dedans et sur la racine transverse du zygoma en dehors. En bas, la capsule s'insère sur le pourtour de la surface articulaire, sauf en arrière, où la ligne d'insertion descend jusqu'à cinq millimètres en dessous du revêtement fibro cartilagineux.

La capsule articulaire se compose de deux sortes de fibres : les fibres longues superficielles qui s'étendent directement de l'os temporal au maxillaire sans interruption méniscale et des fibres courtes, plus profondes, interrompues par le ménisque.

Les fibres courtes forment à la partie postérieure de la capsule un large faisceau fibro élastique, tendu entre la scissure de Glasser et le bord postérieur du ménisque. On lui donne le nom de frein méniscal postérieur. Quelques faisceaux du muscle ptérygoïdien latéral prennent insertion sur la face antérieure de la capsule et par son intermédiaire sur le ménisque articulaire.

La capsule est renforcée par : le ligament latéral au niveau de la face latérale de l'articulation, le ligament médial qui renforce la partie médiale de la capsule et des ligaments accessoires ( sphéno mandibulaire ; stylo mandibulaire ; ptérygo mandibulaire.)

- Le ménisque articulaire relié par son bord périphérique à la capsule, divise l'articulation temporo mandibulaire en deux articulations secondaires : Une articulation temporo méniscale et l'autre mandibulo méniscale. Pour chacune de ces articulations il existe une synoviale qui tapisse intérieurement la partie correspondante de la capsule articulaire.



**Fig 1 :** Docteur Claude Levy : L'articulation temporo mandibulaire

## **5) Cinématique mandibulaire**

Les articulations temporo-mandibulaires sont les articulations les plus sollicitées avec environ 10 000 mouvements par jour. Elles participent à deux fonctions essentielles, l'ouverture buccale et la mastication.

Chaque articulation a une double fonction :

Dans l'articulation ménisco-temporale vont se faire les mouvements de glissement alors que dans l'articulation ménisco-mandibulaire vont avoir lieu les mouvements de rotation.

L'ensemble des mouvements réalisés par les articulations sont les suivants : abaissement, élévation, propulsion, rétropulsion et diduction.

### **- Mouvement d'abaissement et d'élévation**

Ces mouvements sont la résultante de la combinaison de deux mouvements. Une translation du processus condylien de l'arrière vers l'avant et inversement. Cette translation se situe dans l'articulation temporo méniscale ; et un mouvement de rotation pure des condyles qui se réalise au niveau de l'articulation mandibulo méniscale.

Le mouvement dans l'articulation temporo méniscale se fait ainsi :

Lors de l'abaissement mandibulaire, le processus condyloire se dirige en avant en entraînant avec lui le ménisque ; de ce fait, le ménisque qui au repos est en rapport en haut avec le bord postérieur du tubercule articulaire et avec la fosse mandibulaire va se porter en avant en passant en dessous du tubercule articulaire. Les rapports avec le condyle sont aussi modifiés : au repos le ménisque recouvre la partie antérieure du condyle, lors du mouvement d'abaissement il va recouvrir sa partie culminante. Le déplacement du ménisque est contrôlé par la tension du frein méniscal postérieur. Lors des mouvements d'élévation, le déplacement se fait en sens inverse. Le frein méniscal va alors participer au retour du ménisque en arrière dans sa position de repos.

Le mouvement dans l'articulation mandibulo méniscale se fait ainsi :

Pendant le déplacement antérieur du ménisque, le condyle pivote autour d'un axe transversal passant par le centre de courbure des deux processus. C'est ce mouvement de rotation qui conduit à l'ouverture buccale. Ce mouvement de rotation va cependant être limité par la tension du ligament latéral.

### **- Mouvement de propulsion rétropulsion**

Le mouvement de propulsion est le mouvement qui va permettre à la mandibule de se porter vers l'avant. La rétropulsion correspondant au mouvement inverse. Ces mouvements se déroulent au niveau de l'articulation ménisco temporale. La bio

mécanique est la même que pour les mouvements d'abaissement / élévation, excepté pour le mouvement de rotation condylienne terminale (mandibulo méniscale).

- Mouvement de latéralité ou diduction

Ces mouvements portent le menton à droite ou à gauche.

Quand le menton se porte d'un côté le processus condyloire du même côté pivote, tandis que le processus du côté opposé avance et se place en bas en avant et en dedans

## **6) Biomécanique mandibulaire**

L'équilibre de la mandibule va dépendre de 4 éléments : La posture, la fonction de déglutition, l'occlusion dentaire et l'architecture cranio faciale. L'articulation temporo mandibulaire va se situer au centre de ce système complexe.

La Biomécanique peut donc être perturbée si un de ses éléments fonctionne de manière anormale ou pathogène. On diagnostiquera une anomalie de la cinématique mandibulaire lorsque l'ouverture buccale n'est plus rectiligne. On notera alors que les muscles temporaux et masséters peuvent présenter des spasmes du côté de la déviation. Les causes possibles pourraient donc être posturales c'est ce que l'on traitera dans les chapitres suivants.

L'anomalie peut aussi trouver son origine dans une architecture cranio faciale perturbée avec des dysmorphoses dento maxillaires ou enfin peut être d'origine traumatique (choc).

En temps normal lorsque les articulations gardent leur mouvement symétrique les disques articulaires accompagnent les condyles sans tension. Dès lors que les déplacements deviennent asymétriques les disques peuvent subir également des contraintes asymétriques pouvant conduire à la luxation discale. En effet si le menton dévie lors du mouvement d'ouverture, on aura un déplacement vers l'avant réduit du condyle et du disque du côté de la déviation aboutissant à une articulation « hypo mobile ». Inversement du côté opposé à la déviation, le condyle et le disque vont effectuer un trajet plus long aboutissant à une articulation hyper mobile. C'est de ce côté hyper mobile que le risque de luxation est accru car les fibres du disque vont être à cet endroit étirées.

Notre rôle sera alors de déterminer l'origine (simple ou multiple) du problème et de le traiter afin de retrouver une dynamique mandibulaire normale.

### **B) Le système neuro musculaire**

Il est constitué du système nerveux périphérique correspondant principalement aux récepteurs proprioceptifs, et d'un système effecteur composé par les muscles masticateurs.

### **Les récepteurs proprioceptifs :**

Nous les retrouvons au niveau du desmodonte des dents, des ATM, des muscles et des tendons.

Ils vont avoir un rôle dans le contrôle de l'occlusion en modulant l'activité musculaire, c'est à dire l'intensité et la vitesse de la contraction musculaire, mais vont aussi donner des informations sur la position de la mâchoire dans l'espace. (11)

### **Les muscles masticateurs**

Ces muscles sont aussi élévateurs de la mandibule, il y en a quatre :

- le muscle masséter
- le muscle temporal
- le muscle ptérygoïdien médial
- le muscle ptérygoïdien latéral

Ils sont principalement innervés par le nerf trijumeau et en particulier la branche mandibulaire de celui ci.

#### **a) Le muscle Masseter**

Il prend son origine au niveau de l'arcade zygomatique de l'os temporal et se termine sur la face externe de la branche montante de la mandibule, c'est un muscle large et épais.

Il est constitué de deux faisceaux un profond et un superficiel. Le muscle Masseter va permettre les mouvements d'élévation et de propulsion mandibulaire (par le faisceau superficiel)



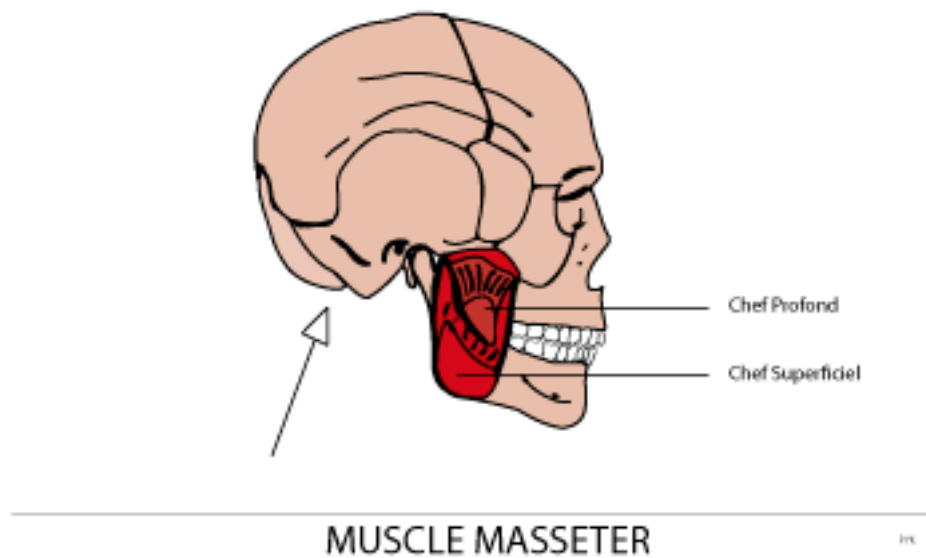


Fig 2 Le muscle Masseter

#### b) Le muscle temporal

Il trouve son origine au niveau de la fosse temporale et se termine sur le processus coronoïde de la mandibule. Il s'étale sur la totalité de la fosse temporale et déborde même légèrement sur l'os sphénoïde et l'os pariétal, il est très large. Il a une forme triangulaire. Son action est l'élévation de la mandibule par l'intermédiaire de ses fibres antérieures et aussi rétropulseur par ses fibres postérieures.

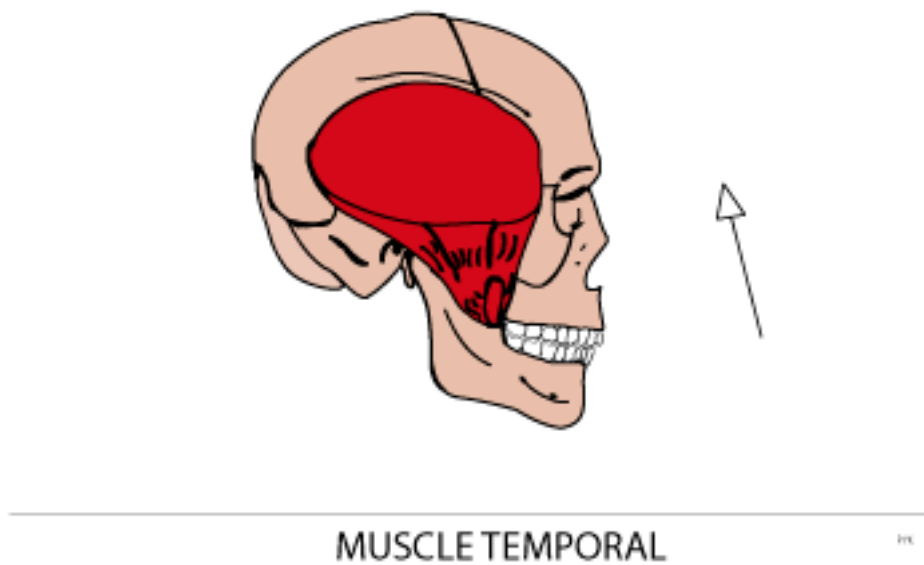


Fig 3 : Le muscle temporal

c) Le muscle ptérygoïdien médial

Il s'insère au niveau du processus ptérygoïdien de l'os sphénoïde et se termine sur la branche montante et sur la face interne du gonion. C'est un muscle quadrilatère et épais. Il a une action d'élévation et de propulsion de la mandibule.

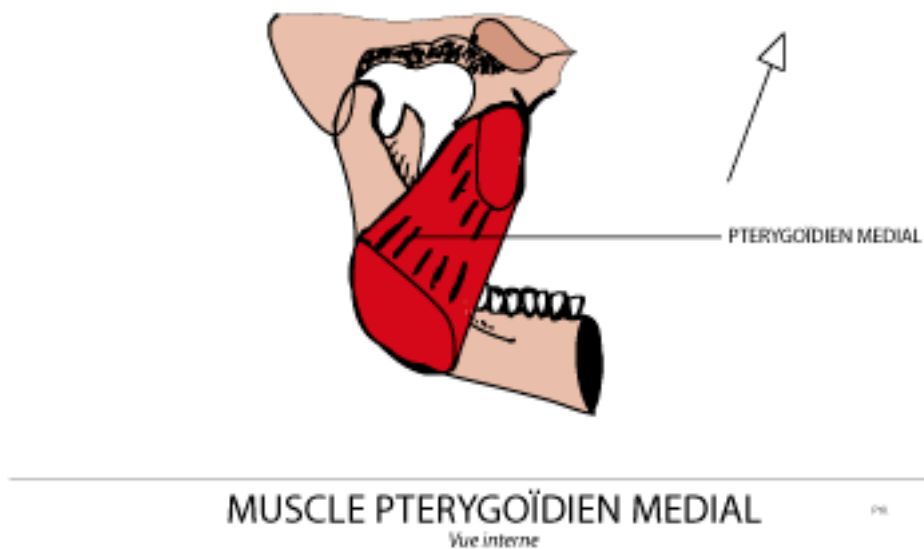


Fig 4 : Le muscle ptérygoïdien médial

#### d) Le ptérygoïdien latéral

Il prend son origine également sur l'apophyse ptérygoïde de l'os sphénoïde, il vient se terminer au niveau du condyle mandibulaire et en avant du disque articulaire. Il a une forme conique, il est épais et court. Il se compose de deux faisceaux ; un supérieur et un inférieur. Il permet la diduction de la mandibule en cas de contraction unilatérale et devient propulseur de la mandibule si la contraction est bi latérale.

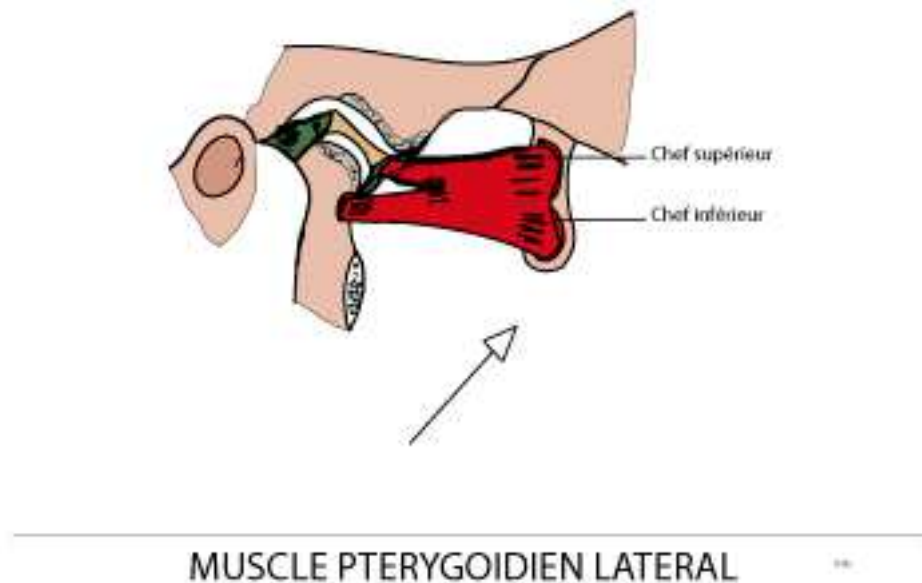


Fig 5 : Le muscle ptérygoïdien latéral

#### C) L'organe dentaire

##### 1) Rappel :

##### a) Secteur antérieur :

Les faces palatines des dents antérieures vont toutes présenter des cingulum, c'est à dire des reliefs cervicaux d'où vont partir les crêtes marginales dont le rôle sera d'assurer les contacts avec les dents antagonistes.

Le principal rôle du secteur antérieur (incisives et canines) sera la coupe et la dissection du bol alimentaire.

##### b) secteur postérieur (cuspidé)

Le secteur postérieur participe d'une manière primordiale au broiement du bol alimentaire. Il est à l'origine de l'arrêt de l'élévation mandibulaire en déterminant ainsi la dimension verticale du patient.

Les dents cuspidées sont constituées :

- D'une face occlusale qui correspond à la surface de la dent

- D'une table occlusale qui est la surface comprise entre les pointes cuspidiennes
- D'une arête marginale qui est la limite virtuelle entre face occlusale et table occlusale
- De crêtes marginales qui correspondent aux parties proximales des arêtes
- De cuspides qui sont des sur élévations coronaires, on différenciera les cuspides d'appui qui maintiennent la hauteur d'occlusion et les cuspides secondaires qui participent à la coupe du bol alimentaire et protègent les joues.
- Des sillons occlusaux qui séparent les cuspides d'appui et les cuspides secondaires ils vont créer des zones aigues facilitant la préhension et l'incision du bol alimentaire.

### **III) Les fonctions occlusales (17)**

Il y'en a 3 : la fonction de centrage de calage et de guidage

#### **A) Fonction de centrage**

La position optimale pour les condyles est la relation centrée. L'OIM va imposer aux condyles des positions qui peuvent être excentrées. Ce différentiel ORC/OIM doit rester de l'ordre du millimètre.

#### **B) Fonction de calage**

La fonction de calage va permettre de trouver une stabilité intra et inter arcade, elle est obtenue par la bonne répartition et la multiplication des contacts occlusaux.

Elle va dépendre d'abord de la stabilité de chaque dent sur son arcade, qui sera la condition pour éviter les migrations dentaires. Dans ce but, la bonne orientation axiale des forces, ainsi que la continuité intra arcade assurée par les points de contact proximaux sont nécessaires.

Elle dépend ensuite de la stabilité mandibulaire, qui va être assurée par le calage inter arcades. Les cuspides d'appui des dents mandibulaires vont se placer dans les embrasures maxillaires et assurent la stabilité sagittale. Les cuspides d'appui maxillaires se logent dans les fosses des molaires mandibulaires et assurent la stabilité transversale. La stabilité et la précision de cette position vont permettre de soulager la mandibule et le système neuro musculaire et donc faciliter un maintien postural global.

#### **C) Fonction de guidage**

La fonction de guidage va permettre de délimiter les mouvements mandibulaires en propulsion et diduction, en évitant les contacts au niveau des dents postérieures. C'est le principe de protection mutuelle. C'est une sorte de pilotage proprioceptif permettant le retour à la position d'OIM

On distingue :

- Le guidage antérieur (propulsion/rétropulsion) :

Il est assuré par les crêtes distales des canines maxillaires et les crêtes proximales des incisives maxillaires. Il va permettre de guider la mandibule lors des mouvements de mastication. Les composantes principales du guide antérieur vont être le surplomb et le recouvrement. La pente créée, doit être de l'ordre de 10 degrés. Lors des mouvements de propulsion, on doit observer un désengrènement faible des dents cuspidées, évitant ainsi toute interférence postérieure.

- Le guidage en latéralité (diduction)

Assuré par le pan mésial de l'arête médiane de la canine maxillaire, dans le cadre d'une fonction latérale canine. On parlera de fonction de groupe lorsque d'autres dents homolatérales participent au guidage en même temps que la canine

#### **D) Les anomalies occlusales**

Ces anomalies occlusales peuvent altérer les capacités fonctionnelles de l'appareil manducateur et aussi altérer les structures (ATM, muscles.)

##### **1) anomalie de centrage**

Le décentrage mandibulaire correspond à un décalage sagittal ou transversal de la mandibule lors du passage de l'ORC à l'OIM, celui ci est néfaste car susceptible de créer une compression sur le disque articulaire du côté de la déviation et une distension du coté opposé.

-Antéroposition excessive (plus de 2mm)

C'est à dire un décalage OIM-ORC trop important dans le sens sagittal. Le risque étant de perdre la stabilité condylienne, il est nécessaire alors d'obtenir une OIM parfaitement calée pour compenser l'antéposition condylienne.

-Rétroposition excessive

Dans cette situation, les condyles seront trop en arrière dans le fond des fosses articulaires, il y a alors un risque de désunion entre disque et condyle et de compression de la zone retro discale où se situe l'apport trophique de l'ATM.

##### **2) Anomalies de calage**

Elles vont être à l'origine de contraintes dentaires et neuromusculaires augmentées. En effet les absences dentaires, les usures vont provoquer une instabilité de l'OIM par manque de calage et vont aussi induire la migration des dents restantes. Ce sont donc les ATM et le système neuro musculaire qui vont compenser l'instabilité.

- Anomalie intra arcade/ perte de contacts proximaux

La perte de points de contacts proximaux est à l'origine de migration dentaire, l'arcade dentaire se désorganise et tout ceci va perturber l'occlusion et provoquer des interférences.

- Anomalie de calage postérieur

C'est un facteur pathogène de l'ATM par élévation des condyles à direction postérieure entraînant une compression importante. Les situations les plus nocives pour les ATM sont la perte de calage avec version des dents postérieures, l'insuffisance de calage postérieur et la perte de calage avec décentrage. Paradoxalement la perte de calage postérieur terminal n'est pas très nocive pour les articulations, du fait de l'absence d'appui dentaire, la capacité de crispation est très faible. En revanche les dents résiduelles vont subir des contraintes très importantes

- Anomalie de calage antérieur

Caractérisée par le surplomb excessif et la béance antérieure. Elles peuvent générer une instabilité occlusale majeure.

3) Anomalies de guidage

On distingue les interférences occlusales qui sont des obstacles occlusaux lors des mouvements de diduction ou de propulsion (pouvant être antérieures ou postérieures) des prématurités qui concernent les mouvements de fermeture buccale.

## **D) Catégories d'occlusion**

### **1) La normocclusion**

C'est le modèle de référence déterminant l'occlusion idéale, cliniquement il n'est jamais réellement retrouvé, il s'agit plus d'un concept thérapeutique.

### **2) L'occlusion fonctionnelle**

C'est une occlusion qui se rapproche le plus de la normocclusion, elle respecte les fonctions occlusales avec un différentiel OIM/ORC très léger, sans déviation mandibulaire, une mandibule stabilisée avec au moins quatre couples de dents cuspidées en contact et les contacts sont bien répartis. Les guidages se font sans interférence.

### **3) La malocclusion fonctionnelle**

On retrouve des anomalies occlusales type : décentrage mandibulaire, calage insuffisant ou des interférences et prématurités réduisant l'enveloppe de mouvement. Ceci dit les fonctions orales sont préservées et les atteintes structurelles inexistantes. C'est une situation adaptative généralement apparue progressivement.

#### **4) Malocclusion pathogène**

C'est une occlusion présentant des dysfonctions altérant les structures et les fonctions. On note ainsi des atteintes des ATM, des dents, des os et du système neuromusculaire. Les critères d'intervention ne dépendront pas de la pathogénécité de l'occlusion mais de l'amélioration significative de la situation par notre thérapeutique avec des moyens simples, stables et peu invasifs.

Nous voyons donc que l'occlusion est un système complexe faisant intervenir des éléments très différents (articulation, muscles, organe dentaire) tous ayant un effet réciproque les uns sur les autres.

Cet ensemble cranio mandibulaire, faisant lui même parti d'un ensemble encore plus étendu, toute modification pourra avoir un impact sur l'ensemble du corps humain (schéma descendant) et inversement par connexions successives des problèmes situés sur le corps pourront avoir un effet sur le système cranio mandibulaire (schéma ascendant). Il faut donc voir le corps humain comme un ensemble totalement relié d'où le principe de chaines musculaires.



Fig 6 : Docteur Francois Unger : Perte de guidage antérieur.



Fig 7 : Docteur Francois Unger : Fonction de groupe en latéralité



- Les chaines musculaires

Un muscle ne travaille jamais seul, en dehors de son association locale avec d'autres muscles, ayant un même objectif de mouvement appelés muscles agonistes ou avec ses antagonistes, il participe à un enchaînement, un ensemble d'actions dans la mise en place d'un but commun et tout cela est réalisé dans une totale coordination.

**I) Principe de chaînes de Godelieve Stuyf-Denys**

Intérêts :

- Il décrit de façon précise, les différentes chaînes musculaires et articulaires du corps humain.
- Il relie le niveau d'importance des chaînes et les attitudes psycho comportementales ;
- Il Permet d'aboutir à une démarche pédagogique préventive mais aussi parvenir à un traitement à partir des résultats de leur étude.

Principe :

Il y a, réparties dans l'ensemble du corps, 5 chaines musculaires et donc articulaires disposées en 5 chaines droites et 5 chaines gauches. Elles permettent de relier la tête aux mains et aux pieds, et toutes les parties du corps entres elles, avec des relais importants au niveau du bassin.

**II) Description des chaines**

Ces 5 chaînes se composent de :

- 3 chaînes fondamentales, verticales (dont une double), impliquant surtout le tronc comme axe principal.
- 2 chaînes complémentaires, horizontales (ou « latérales ») concernant surtout les membres et faisant référence à l'aspect relationnel et social.

L'activité de ces 5 chaînes est différente en fonction des individus. Il y a le plus souvent une prédominance de l'une d'entre elles, révélée par une activité plus importante de celle ci. Le tonus de cette chaîne devient alors plus important, induisant une tendance au raccourcissement de celle ci. En cas d'excès cela entraine des modifications dans la morphologie, la posture et aussi le mouvement, par perte progressive de souplesse. La résultante de tout cela, est une chaîne musculaire au tonus plus élevé, une chaîne raccourcie pouvant amener dans des cas extrêmes des déformations morphologiques. On notera aussi des modifications de posture par perte progressive de souplesse de la chaine concernée. Ces dominances ne sont pas anodines et symbolisent la marque spécifique au niveau corporel, de la nature psychique de l'individu et de ses tendances comportementales. Si celles ci sont excessives, elles manifestent alors l'importance des traits de caractère en rapport avec la chaine.

## **A) Chaînes verticales**

### *- Chaîne antéro-médiane :*

Elle est située sur le plan antérieur et médian du tronc pour sa portion principale et elle est composée :

- Des muscles du plancher pelvien
- Des muscles grands droits de l'abdomen
- Du muscle grand pectoral inférieur et moyen
- Du muscle triangulaire du sternum et des muscles intercostaux moyens
- Du muscle scalène antérieur sterno-cléido-mastoïdien et des muscles hyoïdiens antérieurs
- Des muscles de la cavité orale

Son trajet :

Elle art du coccyx vers la mandibule et se prolonge dans les membres supérieurs et inférieurs.

En cas de dominance :

On a à faire à une posture d'enroulement, statique, correspondant à une sensibilité végétative et affective, à des caractères de stabilité, d'intériorisation et de réceptivité.

### *- Chaîne postéro médiane :*

Elle est située sur le plan postérieur et médian du tronc et se compose :

- Des muscles para vertébraux (longs), c 'est à dire le long dorsal, le muscle sacro lombaire, le muscle épineux
- Des muscles grand et petit complexe (semi-épineux et longissimus de la tête)
- Des muscles peauciers de la voûte crânienne

Son trajet :

Elle part de sacrum jusqu'à l'os frontal (région orbitaire) et se prolonge dans les membres supérieurs et inférieurs.

En cas de dominance :

Il s'agit d'une posture de redressement, de type dynamique correspondant à une sensibilité intellectuelle, à des attitudes exploratoires et volontaires, à des caractères d'extériorisation, de curiosité

### *- Les chaînes postéro-antérieure / antéro-postérieure :*

Elles se situent en profondeur du tronc pour portion principale et se décomposent en deux groupes selon leurs fonctions :

- La chaîne postéro-antérieure :

Elle va permettre l'étirement vertical de la colonne. Elle est constituée par les muscles para vertébraux (courts), les muscles sous-occipitaux du diaphragme, les muscles transverses et les muscles carrés des lombes.

En cas de dominance : on retrouve une diminution des courbures de la colonne, une rectitude, signe d'une certaine rigidité et staticité.

- *La chaîne antéro postérieure :*

Permet la coordination avec les autres chaînes

Elle est constituée :

Des muscles scalènes et petit pectoral, du muscle psoas / iliaque, des muscles quadriceps et du diaphragme.

En cas de dominance : On retrouve un marquage important des courbures de la colonne, signifiant une grande mobilité et adaptabilité.

## **B) Chaînes latérales**

Ce sont des chaînes de relation, d'expression vers l'extérieur, elles sont impliquées dans les dynamiques de repli sur soi ou d'ouverture vers le monde extérieur.

- *Chaîne Antéro-latérale :*

Elle est située sur la partie antérieure et plutôt latérale des membres avec un prolongement au niveau du tronc.

Elle est constituée :

Des muscles surtout adducteurs et/ou rotateurs internes (*médiaux*)

En cas de dominance :

Elle correspond à une attitude de repli, de retour vers soi, d'introversion. Cette chaîne est également impliquée dans la fermeture buccale et coordonne le son.

- *Chaîne postéro-latérale :*

Elle est située en partie postérieure et plutôt latérale des membres et naît de la partie postérieure des muscles temporaux.

Elle est constituée : de muscles surtout abducteurs et/ou rotateurs externes

En cas de dominance : elle correspond à l'attitude d'extériorisation, de sociabilité, d'extraversion.

La prédominance de chaîne ne pourra jamais donner une typologie pure car dans leurs rapports entre axe vertical et axe horizontal et dans la façon dont elles occupent les différentes zones du corps elles peuvent aussi se renforcer mutuellement ou alors se compenser pour pouvoir s'équilibrer. Il peut donc y'avoir une multitude de nuances et d'organisations toniques entre deux individus, autant qu'il peut y avoir d'orientations psychiques capables de déterminer ces mêmes prédominances. (3) (20)

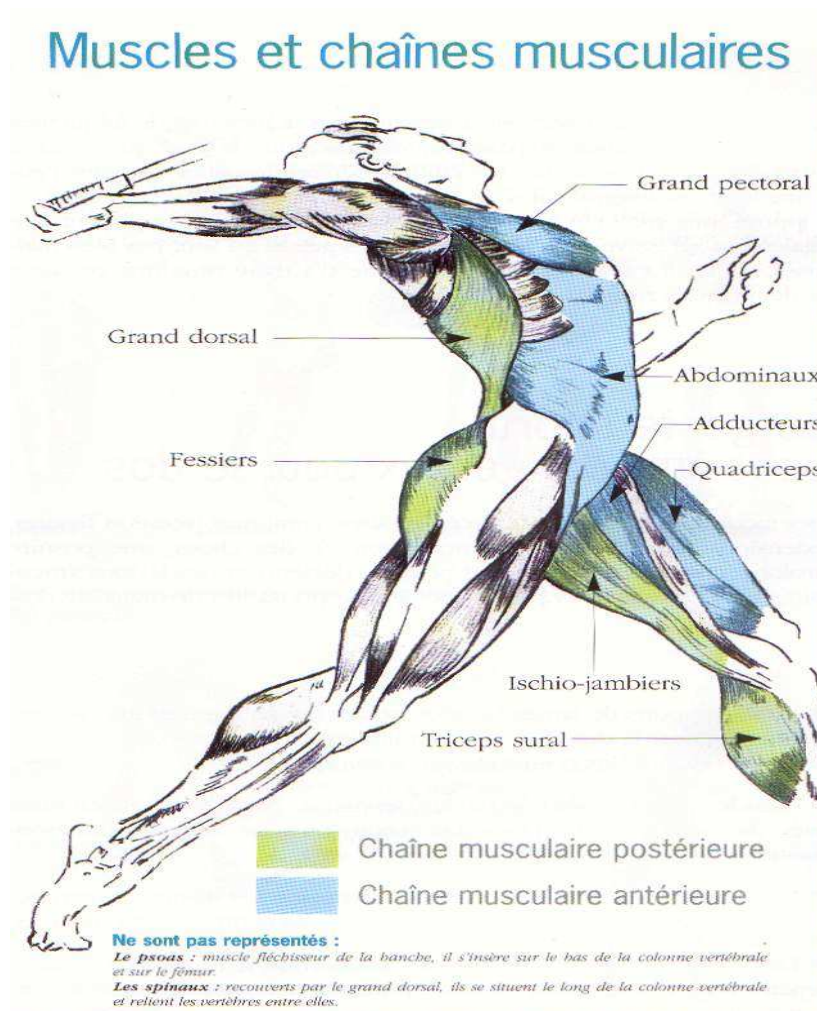


Fig 8 : Les chaînes musculaires antérieures et postérieures

### **III) Les liens entre malocclusions et chaines musculaires**

La tête étant reliée au reste du corps, une modification au niveau occlusal dentaire entraînera un changement de dynamisme et donc d'action des muscles de la tête et du cou, ceux-ci étant eux-mêmes reliés aux chaînes musculaires. On peut en déduire, qu'il y aura des conséquences posturales pouvant être rattachées à des désordres occlusaux. (5) On va donc illustrer les implications sur les chaînes musculaires et la posture en fonction des troubles de l'appareil manducateur suivants :

- la classe 2 musculaire
- la classe 3 musculaire
- la déviation mandibulaire à droite
- la déviation mandibulaire à gauche.

#### **A) La classe I musculaire :**

Nous décrirons ici la classe 1 musculaire comme référence, si l'appareil manducateur fonctionne en parfaite harmonie avec la cinématique des muscles crâniens et posturaux. En position de repos, en occlusion légère ou en ouverture totale il n'y a aucun déplacement lors des tests de piétinement. Il y a donc un équilibre parfait des chaînes musculaires antérieures, postérieures, latérales et internes. Les muscles élévateurs et abaisseurs ont un fonctionnement qualifié d'énergo-positifs, la mandibule est en position myocentrée et l'occlusion est en classe 1 dentaire en général. C'est le but à obtenir lors de nos traitements.

#### **B) La classe 2 musculaire :**

On est en présence d'une dysfonction, en raison d'une mandibule anormalement en arrière, c'est à dire une bi-rétrocondylie. Celle-ci peut être la résultante, soit d'une classe 2 dentaire ou squelettique soit d'une interposition linguale entre les incisives, soit d'un crâne en flexion chronique ou alors d'une association de tous ces facteurs. Il faut noter également dans ce cas une dimension verticale postérieure diminuée.

Tout ceci entraîne lors de l'analyse kinésiologique, des faisceaux des muscles temporaux postérieurs dysfonctionnels. Ils sont raccourcis et donc électro-négatifs. Cela induisant un raccourcissement des chaînes musculaires postérieures, souvent associé à des douleurs vertébrales. Le dos est en hyper extension vertébrale et debout les yeux fermés, le patient aura tendance à osciller d'avant en arrière. Dans ce cas, l'objet du traitement pourrait être une antéposition mandibulaire par gouttière, ODF ou prothèse.

#### **C) La classe 3 musculaire :**

On se retrouve dans le cas inverse : la mandibule se retrouve trop en avant en protrusion symétrique, les condyles sont trop avancés. La classe 3 musculaire peut être due à une classe 3 dentaire, une dysfonction linguale, un crâne en extension ou à une association de ces facteurs. Lors de l'étude kinésiologique on constate cette fois, des faisceaux antérieurs du muscle temporal rallongés et donc électro-négatifs. On remarque ici une

dimension verticale augmentée. Tout ceci entraîne une contraction dysfonctionnelle des chaînes antérieures, souvent associée à une douleur hyoïdienne, sternale et au bassin. Le patient décrit une trajectoire vers l'avant lors du test de piétinement. Nos traitements ici auront pour but de reculer la mandibule et de même que pour la classe 2, les outils utilisés pourront être les gouttières, l'ODF et la prothèse.

#### **D) La déviation mandibulaire droite :**

Dans le cas d'une dysfonction pour cause de déviation mandibulaire vers la droite, le condyle droit va se retrouver anormalement en arrière de sa cavité avec une perte de DV du même côté alors que le condyle gauche se retrouve lui anormalement en avant dans sa cavité avec une augmentation de la DV du même côté. On se retrouve donc dans la situation d'une classe 2 musculaire à droite et d'une classe 3 musculaire à gauche. Ceci implique une déviation posturale excessive du patient, avec une torsion scoliotique de la totalité du système postural. L'origine de cette dysfonction peut être une prématurité canine gauche, une langue dysfonctionnelle, une hyper extension du crâne à gauche ou une hyper flexion du crâne à droite voire même un membre inférieur gauche raccourci ou un mélange de ces facteurs.

D'un point de vue kinésiologique on se retrouve donc avec un faisceau postérieur du muscle temporal droit électronégatif et le faisceau antérieur du muscle temporal gauche électronégatif également. Ceci entraîne une dysfonction des chaînes latérales droites antérieures et postérieures qui se retrouvent raccourcies. Cela se traduisant par un patient penchant la tête à droite, avec l'épaule droite et le bassin abaissés vers la droite et donc une crête iliaque gauche en position haute, donnant la sensation d'un membre inférieur gauche court. Ce phénomène est appelé « fausse jambe courte ». Lors du test de piétinement on observe chez le patient une trajectoire en avant et vers la droite avec un important appui sur le pied droit, jouant le rôle d'axe de rotation corporelle. Le patient décrit des douleurs principalement du côté droit, surtout au niveau du crâne et de l'ATM.

Les traitements correctifs seront la gouttière de repositionnement et/ou le meulage sélectif si il y a une prématurité canine. L'objectif étant de se retrouver en classe 1 musculaire.

#### **E) La déviation mandibulaire gauche :**

Cette situation est l'opposée de la situation précédente avec cette fois une classe 2 musculaire à gauche et une classe 3 musculaire à droite. L'étude kinésiologique donne les résultats opposés à la déviation droite de la mandibule. (6) (23)

Nous voyons donc l'inter relation pouvant exister entre occlusion, articulation et chaînes musculaires. La posture est donc une notion primordiale à prendre en compte dans notre thérapeutique. Le trouble occlusal est-il à l'origine d'une symptomatologie posturale ? Ou le problème postural est-il impliqué dans une symptomatologie mandibulaire ?

Il est important d'établir correctement le diagnostic, avec l'aide des examens cliniques, afin de traiter l'origine du problème. Le chirurgien dentiste interviendra uniquement si

le modulateur occlusal est à l'origine du problème, si un autre modulateur est en jeu il faudra savoir orienter le patient au thérapeute concerné (ophtalmologiste, ORL, kinésithérapeute).

- La posture

### **I) Définition :**

La posturologie peut se définir par : « l'étude de l'organisation géométrique et biomécanique des différents segments d'un individu dans l'espace et de ses processus de régulation ou par l'ensemble des mécanismes permettant la stabilisation de ces éléments dans l'espace, au cours de la station debout et de la marche »

La régulation posturale est essentiellement automatique, elle est organisée par notre cerveau primaire, en particulier le système limbique. La régulation posturale reste une des dernières acquisitions de l'espèce humaine, de ce fait elle est moins développée que les autres grandes fonctions telles que la respiration ou la circulation sanguine. De plus . Pour toutes ces raisons la fonction de verticalité chez l'homme est fragile, expliquant ainsi de nombreuses dysfonctions. D'ailleurs l'être humain ne naît pas avec un système postural abouti. L'équilibre de l'homme debout statique ou en mouvement est permis grâce à une seule stratégie, la conservation de la projection au sol de son centre de gravité à l'intérieur d'une surface (principalement celle formée par les pieds) et qui va délimiter ce qu'on appelle le « polygone de sustentation ».

D'ailleurs si on demande à un individu de se pencher en arrière, il enclenche simultanément plusieurs ajustements posturaux, il va plier les genoux afin de conserver son centre de gravité à l'intérieur du polygone de sustentation. Chez certaines personnes qui ne possèdent pas cette capacité de contrôle anticipé, ils ne parviennent pas à rester debout dans une position d'équilibre lorsque l'on demande de se pencher en arrière. (8)

Il faut savoir que c'est autour de la cavité buccale que se situent et se structurent les principaux modulateurs informationnels gérant cette verticalité.

La posture est dépendante de l'équilibre craniale cervico mandibulaire et peut être assimilée à une tête bien positionnée dans l'espace. Le système craniale sacré mandibulaire constitue le référentiel fondamental de notre verticalité. (2)

Les principaux capteurs participant à cette verticalisation avec le modulateur occlusal sont:

- Les yeux
- Le vestibule
- Les muscles para vertébraux
- Les muscles oculo moteurs

Et, plus éloignée de la cavité buccale, la sole plantaire joue également un rôle de modulateur important dans le maintien de la posture

## II) Notion de système postural fin :

C'est un système indépendant, comme le système nerveux par exemple, mais qui est moins connu, car jamais déterminé dans sa totalité.

L'homme en posture statique, oscille en permanence autour d'un axe de 4° à la manière d'un pendule inversé.

Ces oscillations sont surtout antéro postérieures, il y en a très peu dans le sens latéral et transversal. (9)

Il y a une sensibilité discriminative des réponses aux oscillations. Trois modulateurs du système postural montrent des différences de fonctionnement entre les situations de repos et de mouvement:

- l'entrée vestibulaire
- l'entrée proprioceptive
- l'entrée occulo motrice

### A) Les canaux semi-circulaires

En théorie, sans mouvement, les accélérations qui agissent sur les récepteurs du vestibule de l'oreille interne diminuent à la seule accélération de la gravitation, celle-ci est perçue par les otolithes uniquement. Ainsi entre la situation de mouvement et la station debout au repos se situe une différence majeure du fonctionnement des récepteurs vestibulaires ; au repos les canaux se taisent. Cette discontinuité est confirmée par l'expérience: les faibles oscillations posturales de la position debout, au repos, vont produire des accélérations inférieures au seuil de perception des canaux semi-circulaires de l'oreille interne.

La réponse de l'entrée vestibulaire est donc différente lors des oscillations de la position de repos en rapport avec la réponse au comportement de mouvement.

### B) Les fuseaux neuromusculaires

De la même façon la réponse des fuseaux neuromusculaires par rapport à leur étirement ne se fait pas de manière continue. En effet la réponse à l'étirement musculaire est beaucoup plus élevée quand celui-ci est très faible, c'est-à-dire de l'ordre du dixième de millimètre, que pour des étirements plus étendus de l'ordre du millimètre. Les études biomécaniques ont montrées que les très faibles étirements étaient retrouvés dans la station debout, alors qu'en mouvement, les étirements sont plus grands.

On peut donc conclure, à une réponse spécifique plus fine de l'entrée neuromusculaire dans la position debout, au repos, par rapport au comportement de mouvement.



### **C) Les muscles oculomoteurs**

Les muscles oculomoteurs réagissent également différemment pour des mouvements inférieurs à 4 degrés :

De la même façon que pour les faisceaux neuromusculaires, des stimuli de faibles amplitudes vont créer de plus grandes modifications de sensibilité des capteurs. Ils sont beaucoup plus efficaces pour les mouvements fins.

On peut donc penser qu'il existe deux phénomènes concomitants dans la posture :

- Une régulation des oscillations posturales statiques (système postural fin)
- Une régulation de l'activité tonique

Le but de l'ensemble des réponses des capteurs étant de maintenir la position moyenne du centre de gravité dans le polygone de sustentation.

### **III) Les systèmes de régulation : Les modulateurs posturaux**

Tout d'abord il va falloir distinguer les exo entrées qui vont permettre à l'homme d'obtenir des informations sur son environnement par l'intermédiaire de ses organes sensoriels, c'est à dire l'œil : la cavité orale, la peau, les pieds, des endo entrées qui sont les informations permettant de situer l'individu par rapport à lui même et de mettre en relation ces informations, afin de les pondérer.

Ce sont : Les muscles posturaux, les ligaments et tendons, les muscles occulo moteurs.  
(10)

Les exo entrées :

#### **A) L'entrée visuelle**

Elle est considérée comme l'entrée principale du système postural, elle présente deux éléments distincts :

- La rétine avec la vision centrale et périphérique

- L'oculomotricité : aide à stabiliser le regard et aussi à stabiliser la posture avec l'aide de la rétine. Les muscles oculo moteurs font partie d'une longue chaîne reliant les rétines et les soles plantaires

Afin de mettre en évidence l'importance de l'entrée visuelle il suffit de réaliser des tests comparatifs sur plate forme de stabilométrie avec les yeux ouverts et les yeux fermés. On percevra ainsi ce qui a entraîné ce changement sur l'équilibre. On obtient un quotient (appelé quotient Romberg), la valeur de ce quotient pour l'entrée visuelle est de 250 ce qui signifie que la précision du système postural est 2,5 fois plus importante avec les yeux ouverts. (21)

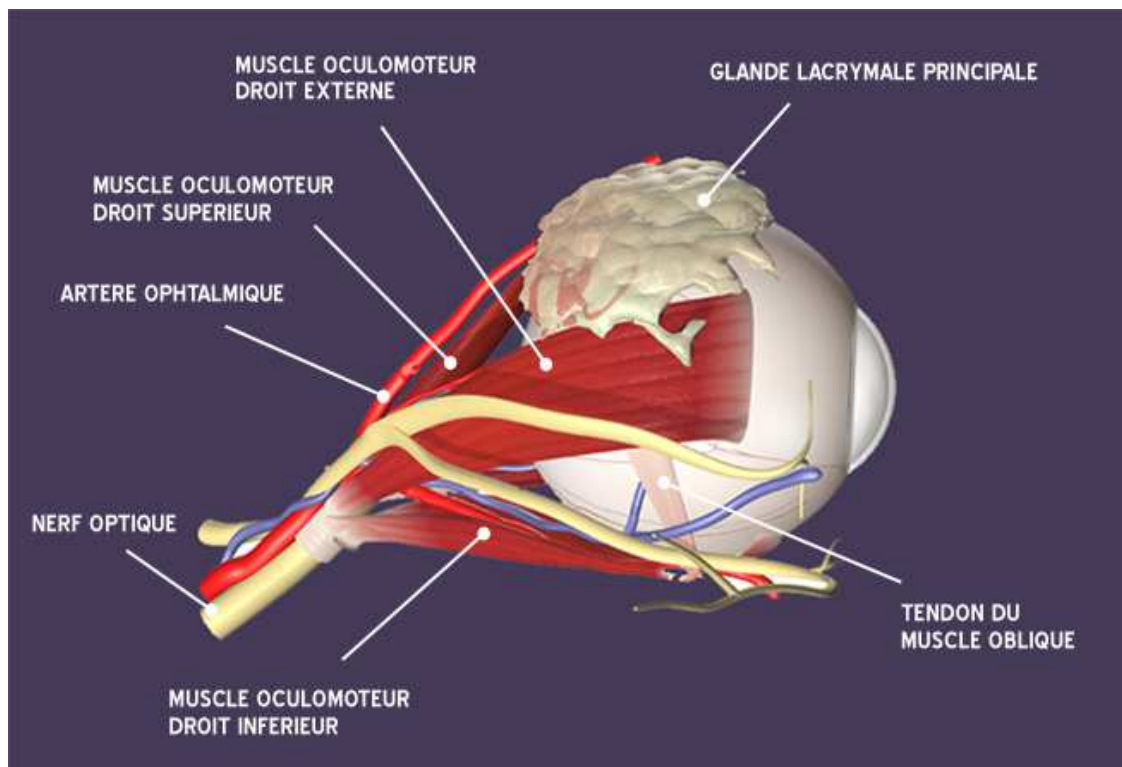


Fig 9 : Dessin de Michel Saemann Larousse médical : Les muscles oculo moteurs

## B) l'entrée vestibulaire

Le maintien de l'équilibre est permis en grande partie grâce à l'appareil vestibulaire, qui correspond à une partie de l'oreille interne.

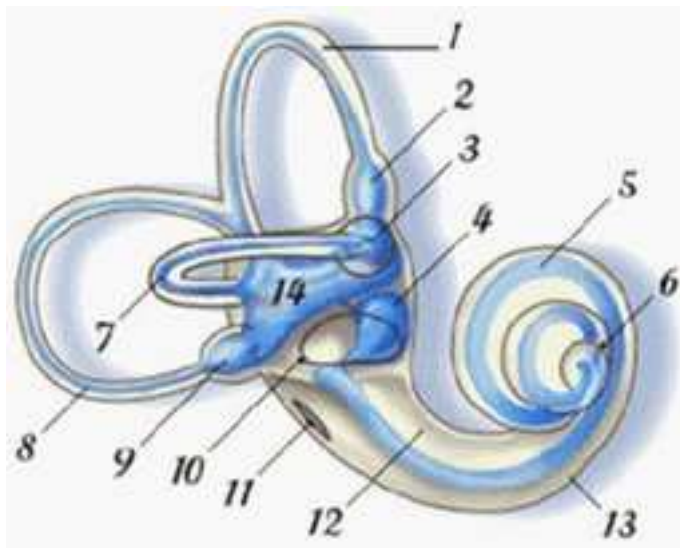
Le rôle de l'appareil vestibulaire est de relever les changements de position du corps et de maintenir son équilibre.

L'appareil vestibulaire est formé d'un labyrinthe osseux creusé dans le rocher (partie de l'os temporal située au niveau des tempes), et d'un labyrinthe membraneux. Le labyrinthe membraneux contient un liquide essentiel appelé « endolymphe ». Il est entouré aussi d'un autre liquide appelé « périlymphe ». Il se divise en deux parties, le labyrinthe antérieur appelé également cochlée ou limaçon (permettant l'audition), et le labyrinthe postérieur aussi nommé vestibule, où l'on trouve les canaux semi-circulaires, à l'origine du maintien de l'équilibre de l'individu.

Les canaux semi-circulaires sont des compartiments de l'oreille interne remplis de liquide et contenant de minuscules cils sensoriels, ces derniers relient à une première cavité appelée utricule, puis à une seconde : la saccule. La base de chaque canal s'élargit pour former à la partie interne du vestibule une structure appelée "ampoule", qui contient les récepteurs sensoriels de l'équilibre.

Fonctionnement :

Lors d'un mouvement, le déplacement du liquide endolymphe va déplacer les cils récepteurs situés sur l'ampoule induisant une réponse nerveuse (un message). Les trois canaux semi-circulaires étant placés à 90 degrés les uns par rapport aux autres, ils sont sensibles aux accélérations uniquement dans leur plan géométrique. Ils vont donc permettre de maintenir l'équilibre de l'individu pendant les mouvements et ceci dans tous les plans de l'espace. De plus l'utricule et la saccule vont eux aussi jouer un rôle dans l'équilibre. En effet ces cavités contiennent des otolithes (cristaux de carbonate de calcium) qui vont se déplacer lorsqu'on bouge la tête et activer les cils récepteurs, ceux-ci étant reliés au nerf vestibulaire qui va acheminer le message nerveux jusqu'au cerveau. (1)



- 1. Canal antérieur
- 2. Ampoule canal antérieur

3. Ampoule canal horizontal
4. Saccule
5. Canal cochléaire
6. Hélicotrema
7. Canal horizontal
8. Canal postérieur
9. Ampoule canal postérieur
10. Fenêtre ovale
11. Fenêtre ronde
12. Rampe vestibulaire
13. Rampe tympanique
14. Utricule

**Fig10 : L'oreille interne schématisée**

### **C) L'entrée podale**

Avec l'apparition de la verticalité chez l'homme, le pied a changé de rôle il ne sert plus à la préhension comme chez les grands singes mais a un rôle de référentiel par rapport au sol et de pivot des oscillations posturales. Ce sont les interfaces du système postural et de l'environnement qui vont délimiter le triangle de sustentation dans lequel va se projeter le centre de gravité. Ils constituent le point fixe par rapport au sol. Ils fonctionnent avec des organes sensoriels extéroceptifs qui informent le cerveau de leur position.

La posture étant céphalo caudale, le pied adapte les déséquilibres venant du haut. Les asymétries et les dysharmonies podales les plus marquées sont en relation dans la plupart des cas avec une anomalie occlusale. (7)

### **IV) L'examen postural**

Les différentes phases de l'examen sont les suivantes :

- Interrogatoire
- Tests comparatifs
- Enregistrement stabilométrique

Ils vont nous permettre de comprendre le degré d'importance de l'occlusion dans les dysfonctions de posture. En effet si l'occlusion est impliquée, une correction sera nécessaire pour obtenir un traitement stable adaptatif, sinon les autres tentatives de correction dans le système périphérique mèneront à un résultat compensatif et donc instable.

## A) Interrogatoire

L'interrogatoire va permettre d'évaluer selon la symptomatologie le schéma lésionnel concerné. Chaque schéma est propre à un système perturbé. Les 3 cas possibles sont soit : deux schémas lésionnels purs, soit un mélange de deux.

Pour le déterminer nous prendrons en compte deux grands critères :

Tout d'abord la localisation des douleurs ou des dysfonctions (ceci est très important) et la situation homolatérale ou controlatérale des lésions qui nous dirigera vers un schéma lésionnel précis et qui devra être validée par la réponse aux tests.

Le deuxième critère est le moment d'apparition des symptômes, par exemple une symptomatologie matinale nous dirigera plutôt vers une pathologie occlusale, alors qu'une symptomatologie en fin de journée nous fera penser à une dysfonction posturale du système périphérique.

En fonction des réponses à l'interrogatoire nous obtenons trois situations pathologiques :

- Le schéma lésionnel homolatéral

C'est à dire que l'origine de la perturbation est purement occlusale, avec des douleurs de fin de nuit ou matinales. Les douleurs sont homolatérales et peuvent se situer aussi sur les parties basses du corps, on dit que la causalité est descendante.

- Le schéma lésionnel est controlatéral

Il n'y a pas ici de causalité occlusale, il n'y a que les modulateurs périphériques qui sont impliqués. La symptomatologie est croisée et survient en fin d'après midi ou le soir. On parle ici de problème ascendant. Le patient devra être readressé au praticien concerné : ophtalmo, ORL, podologue.

- Les deux schémas sont impliqués

Il y a un dérèglement occlusal et un dérèglement sur un ou plusieurs modulateurs/régulateurs posturaux. Le schéma est mixte à la fois ascendant et descendant. Le patient a compensé la lésion occlusale. Elle devra être traitée en priorité car elle constitue l'origine du problème. Ce n'est qu'une fois traité que l'on pourra juger du rétablissement des dysfonctions des régulateurs périphériques et éventuellement les rétablir. (2)

Pour étayer l'anamnèse il est aussi intéressant de s'intéresser :

-A la gestuelle : elle nous permet de comprendre le rapport du patient avec son environnement et peut nous permettre de déterminer un syndrome de déficience posturale pouvant être une source d'angoisse pour le patient. Par exemple nous remarquons une corrélation entre gestuelle maladroite et une pathologie occulo motrice, celle ci pouvant avoir pour origine un problème occlusal (notamment les latéro-déviation mandibulaires : le sujet aurait tendance à se heurter et se diriger du côté de la déviation.)

- L'ancienneté : nous permet de mettre en relation par exemple les extractions de dents de sagesse et une pathologie des ATM
- Les traumatismes : Comme des accidents de voiture ou des chutes sur le coccyx pouvant entraîner des impactions basilaires, suivie d'une perte de DVO, elle même entraînant des cervicalgies, des scapulalgies et des paresthésies au niveau des membres supérieurs et inférieurs.
- Les antécédents chirurgicaux : peuvent avoir des conséquences cicatricielles
- Le mode de vie du patient et la qualité de son sommeil

## **B) Examen de l'occlusion et de l'appareil manducateur**

Nous allons tout d'abord rechercher la présence ou non d'anomalie intra ou inter arcades afin de déterminer une dysfonction occlusale ayant pu entraîner un trouble postural.

On va donc analyser les arcades dentaires en statique sur le plan frontal (perte de DV, recouvrement excessif), sagittal (surplomb, courbe de Spee, classe d'Angle) et transversal. Puis on analysera les arcades en dynamique à la recherche de prématurités entraînant un différentiel ORC/OIM ou d'interférences lors des mouvements de diduction.

L'examen dentaire doit être complété par des examens complémentaires radiologiques (radio panoramique) afin de détecter la présence de lésions pouvant somatiser à distance.

Nous finirons l'examen par les tests au froid et de percussion toujours à la recherche d'une dent présentant une lésion.

## **C) Examen postural clinique**

L'examen pour être réalisé nécessite du matériel spécifique :

- Un fil à plomb
- Une glace quadrillée
- Un système de plate forme avec des cales pour bloquer les talons.

Les tests les plus couramment pratiqués sont les suivants :

- Test de la ligne de Barré
- Test de la rotation de la tête
- Test des extenseurs des poignets
- Test du héron
- Test de Romberg
- Test de Babinsky
- Test des pouces de Basani
- Test du pupillomètre

## **D) Explication des tests (4) (13) (14)**

### **- Test de la verticale de Barré**

Elle nous renseigne sur le plan vertical, en effet le patient est placé sur la plate forme entre deux fils de plomb, un devant lui et un derrière. Le sujet est debout avec les talons joints, le regard droit et les dents en innocclusion.

Le praticien va alors déterminer quatre repères sur le corps du patient par rapport au fil d'aplomb placé à l'arrière de celui ci :

- Le pli inter fessier
- L'apophyse épineuse de la troisième lombaire
- L'apophyse épineuse de la septième cervicale
- Le Vertex

Tous ces repères doivent se trouver normalement dans l'alignement du fil de plomb  
En fonction des déviations voici les interprétations possibles

Si seul le pli inter fessier est décalé : On peut en déduire un déséquilibre ascendant ayant pour origine une jambe courte, un blocage ilio sacré, des troubles viscéraux ou une épine podale irritative.

Si le vertex est décentré : Il s'agira alors d'une trouble descendant peut être d'origine occlusale mais peut être également de l'oreille interne ou oculomoteur.

Si on se retrouve avec le vertex d'un côté et le pli inter fessier de l'autre : Il s'agit alors probablement d'un problème à la fois ascendant et descendant

Si le vertex et le pli inter fessier se retrouve du même côté :

Il peut s'agir d'un accident antérieur ayant causé un coup du lapin ou d'un problème neurologique grave (si le décalage est important.)

Ce test va surtout nous aider à mettre en évidence le degré d'atteinte posturale.

### **- Test des pouces de BASANI**

Le but de ce test est d'évaluer la tonicité musculaire axiale du rachis. Il consiste à rechercher des différences de tension gauche et droite des fasciaes postérieurs, lors d'un étirement.

Le patient est debout, les jambes écartées à l'aplomb des coxo fémorales, les dents sont desserrées, les pieds du patients ne doivent pas être en contact direct avec le sol afin de

discriminer l'origine de la perturbation (descendante / ascendante) on peut par exemple se servir d'un tapis mousse.

On place alors notre pouce au niveau des épines iliaques postéro supérieures, le patient s'enroule vers ses jambes en gardant celles ci tendues. On regarde alors si les pouces sont toujours symétriques ou non. On va recommencer le test à plusieurs endroits sur le rachis C7 T7 T12 L3.

Le coté où le pouce est le plus haut sur le dos correspond à une hyper tonicité musculaire de ce coté

#### - Test de Romberg

Il permet de mettre en évidence les défaillances occulo motrice et de l'oreille interne.

On examine le patient en position debout, talons joints et pieds écartés à 30°, les bras sont tendus horizontalement les index sont également tendus. Il est important de garder l'axe bi pupillaire sur un plan horizontal.

Le patient va fermer les yeux pendant 20 secondes et le praticien positionne ses index au niveau de ceux du patient, on regarde alors la déviation des index et du corps.

L'examen est difficile et doit être répété à plusieurs reprises pour mettre en confiance le patient.

Il est intéressant de noter que le test de Romberg reflète de manière significative la position dans l'espace de la mandibule et sa participation dans la déficience posturale.

En effet les latero déviations mandibulaires conduisent à des tests de Romberg latéralisés du coté de la déviation, et les dysmorphoses antéro postérieures (prognathie et rétrognathie) conduisent à des Romberg antérieurs ou postérieurs. (21)

#### - Test du Héron

Ce test se réalise en appui sur un seul pied, on recherche alors une éventuelle diminution de l'appui podal. Le test se réalise sur le pied droit et gauche pendant 20 secondes avec le regard droit.

#### - Test de rotation de tête

On évaluera ici la tonicité des muscles rotateurs de la tête et du cou.

Le praticien est derrière le patient et demande au patient de tourner la tête à droite et à gauche au maximum et on évalue ainsi le degré de rotation de la tête. Un problème occlusal est une des principales causes pouvant entraîner une limitation de rotation de la tête.

#### - Manœuvre de convergence podale

Le sujet est allongé, bras tendus le long du corps, la tête neutre, le regard droit, mâchoire relâchée, on va tester la résistance à l'étirement des muscles rotateurs externes de la cuisse en réalisant un mouvement léger de rotation interne des membres inférieurs. L'intensité des mouvements doit être symétrique entre les deux jambes et on évalue alors l'angle de rotation maximum des membres inférieurs. Ceci nous permet de révéler un différentiel de rotation entre les membres droits et gauches. On réalisera ensuite ces



tests en faisant intervenir l'occlusion, la langue, l'oculomotricité, toute modification de la position initiale témoin par un de ces facteurs signifiera l'implication de celui ci dans la dysfonction posturale.



Fig 11 : Photo de manœuvre de convergence podale

- Test de mise en évidence du système droit ou croisé

La première partie du test consiste à réaliser la manœuvre de convergence podale, le protocole est similaire (on évalue la résistance des rotateurs externes des cuisses et on analyse la symétrie des mouvements)

Si on se retrouve dans une situation symétrique, le système est dit équilibré et fonctionnel.

Si on obtient une asymétrie entre les deux cotés, le coté limité est dit hypertonique et dysfonctionnel.

Dans le deuxième cas de figure, on continue le test afin d'évaluer si la perturbation est descendante/ homolatérale ou ascendante/contro latérale.

Pour cela on demande au patient de placer sa main homolatérale au coté hypertonique sur l'épaule contro latérale.

On évalue ici le système droit : si il y a une modification du test initial témoin on conclura à une perturbation descendante homolatérale (implication du système droit).

On continue le test en évaluant cette fois le système croisé c'est à dire une perturbation ascendante contro latérale.

Pour cela on demande au patient de placer sa main contro latérale à l'hypertonie du membre inférieur derrière sa nuque.

En cas de modification des résultats du test initial, on conclura alors à une perturbation contro latérale ascendante.

Ce test se révèle très intéressant pour déterminer l'origine ascendante ou descendante de la perturbation.

On rappelle qu'une dysfonction descendante homolatérale est d'origine occlusale et donc le repositionnement mandibulaire par l'intermédiaire de cales doit normalement rééquilibrer le système.

#### - Le test de piétinement de Fukuda-Unterberger

Un sujet normal qui piétine sur place les yeux fermés effectue un angle sur lui même de 20 à 30 degrés maximum en cinquante pas. Si on dépasse les 30 degrés on se pose la question d'un déséquilibre tonique postural. Le protocole de ce test doit être strict :

- Absence de sons ou de lumière pouvant donner une indication
- Élévation suffisante des jambes à chaque pas (45°)
- Rythme des pas entre 1,2 et 1,4 Hertz
- Paupières totalement fermées, tête neutre
- Pieds nus
- Mâchoire desserrée
- Bras tendus devant soi, bien parallèles (22)

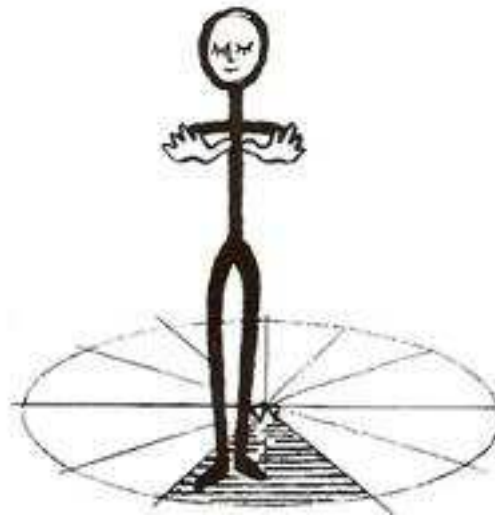


Fig 12 : Test de Fukuda

#### - Test de Babinsky

Nous le préférons au test de Fukuda car plus facile à réaliser dans un cabinet dentaire. Il permet de mettre en évidence les différences de tonus des membres inférieurs pouvant être causés par l'ensemble des modulateurs et plus particulièrement la position mandibulaire.

Le test se déroule de la manière suivante :

Nous faisons visualiser au patient une ligne droite sur le sol. Le patient tend ses bras, garde les yeux fermés et les dents en innocclusion et avance de cinq pas puis recule de cinq pas. Le test est répété environ cinq fois en essayant de suivre la ligne droite.

On note alors une éventuelle déviation.

#### - Test du pupillomètre

Le pupillomètre est une machine utilisée par les ophtalmologistes afin de déterminer l'écart pupillaire d'une personne et ainsi de centrer les verres correctifs, mais il peut aussi aider le chirurgien dentiste à la recherche d'une dysfonction temporo mandibulaire.

Le patient lors du test, doit rester en inoclusion, il regarde alors dans l'appareil l'image d'une lampe, et grâce au reflexe cornéen on obtient une image de la lumière par réflexion sur chaque cornée.

On enregistre et mesure alors ces reflets et si, lorsque le patient retourne dans son occlusion, si un reflet bouge cela traduit une pathologie mandibulaire homolatérale à la déformation.

## **V) Diagnostic**

Après avoir réalisé les examens posturaux on peut établir un diagnostic. Le chirurgien dentiste aura pour vocation de régler les problèmes liés au modulateur occlusal uniquement. Les tests posturaux lui permettront seulement d'estimer l'implication de l'occlusion dans le désordre postural. Si elle n'est pas impliquée, le praticien devra réadresser son patient au thérapeute compétent.

Il y a 3 principes à respecter afin d'établir le diagnostic

### **A) Le moment d'apparition des symptômes :**

Nous l'avons dit précédemment les symptômes liés à un problème occlusal apparaîtront surtout le matin ou en fin de nuit, alors que les symptômes liés à un problème postural arriveront plutôt en cours de journée.

### **B) Le dysfonctionnement cranio mandibulaire**

La lésion intra capsulaire de l'articulation temporo mandibulaire :

Elle peut être d'origine occlusale (édentation non remplacée..) ou d'origine traumatique (avulsions traumatiques, chocs..) et présente 4 stades en fonction de l'atteinte ligamentaire.

-1<sup>er</sup> stade : L'étirement ligamentaire

Il correspond à un simple étirement du ligament latéral externe, cette pathologie est réversible après traitement.

-2<sup>ème</sup> stade : L'entorse

Des fibres ligamentaires ont été déchirées, l'ensemble ménisco condylien présente une certaine laxité permettant au ménisque de se déplacer vers l'avant et entraîne donc une position plus rétrusive du condyle. Il y a alors des claquements importants et des risques de luxation. Il y a cependant une possibilité de réduction.

La thérapeutique consistera donc à repositionner le condyle dans une position plus antérieur et donc permettre un retour du ménisque dans sa position initiale.

-3<sup>ème</sup> stade : La déchirure/rupture ligamentaire

L'ensemble ménisco condylien est totalement dissocié. Le ménisque se retrouve rompu en avant de l'articulation alors que le condyle est totalement déjeté en arrière. On a donc une luxation totale sans possibilité de réduction. Notre thérapeutique consistera donc à retrouver une position articulaire de convenance en positionnant le condyle plus en avant de la position initiale. Quand le stade pathologique est avancé, il sera très compliqué de repositionner le condyle.

- 4<sup>ème</sup> stade : L'arthrite dégénérative

C'est la poursuite du stade 3, l'espace articulaire se réduit de plus en plus, la mobilité mandibulaire devient difficile avec des limitations importantes de mouvement.

Il faut se rappeler qu'il faut s'occuper en priorité de la pathologie articulaire, pour laquelle il faudra trouver une position thérapeutique avant de recréer une occlusion.

### **C) Les schémas lésionnels**

Comme nous l'avons vu précédemment, un schéma lésionnel d'origine occlusale est descendant avec une symptomatologie homolatérale. Un schéma lésionnel d'origine posturale est montant avec une symptomatologie controlatérale.

Les tests posturaux vont permettre de différencier les schémas lésionnels. Afin de clarifier ces deux schémas caractéristiques voici les symptômes que l'on peut retrouver dans chaque situation :

- Schéma descendant homolatéral : Les lésions sont intra articulaires et se présentent à la fermeture. On observe à la palpation des douleurs importantes à la pression du ligament latérale externe et des douleurs sur le muscle temporal et ptérygoïdien latéral du côté de la lésion. Il y a aussi une lésion avec des douleurs associées sur C2 et C3. Au niveau de l'ATM on aura des bruits et des claquements à la fermeture et une latérodeviation à l'ouverture du côté de la lésion.

On note sur le reste du corps des douleurs cervicales, podales, lombaires du côté de la lésion. Les symptômes sont toujours du côté de la lésion de l'ATM.

- Schéma montant controlatéral : Les lésions sont extra articulaires et apparaissent à l'ouverture. On observe à la palpation des douleurs au niveau du temporal du côté opposé à la lésion. Il y a des douleurs du sterno cléido mastoïdien et du trapèze du côté de la lésion et des douleurs au niveau de C2 C3. Au niveau de l'ATM on a des claquements à l'ouverture et une légère déviation du côté de la lésion originelle.

Il s'agit en fait d'un problème qui a débuté sur les membres inférieurs et qui s'est compensé au niveau de l'ATM du côté opposé à la symptomatologie d'origine.

- Schéma mixte :

L'organisation posturale dépend de l'équilibre cranio mandibulaire. Le schéma descendant est donc prioritaire, on le traitera donc toujours en premier en cas de lésions mixtes. (4)

TABLEAU II :

## Equilibre de la posture corporelle.

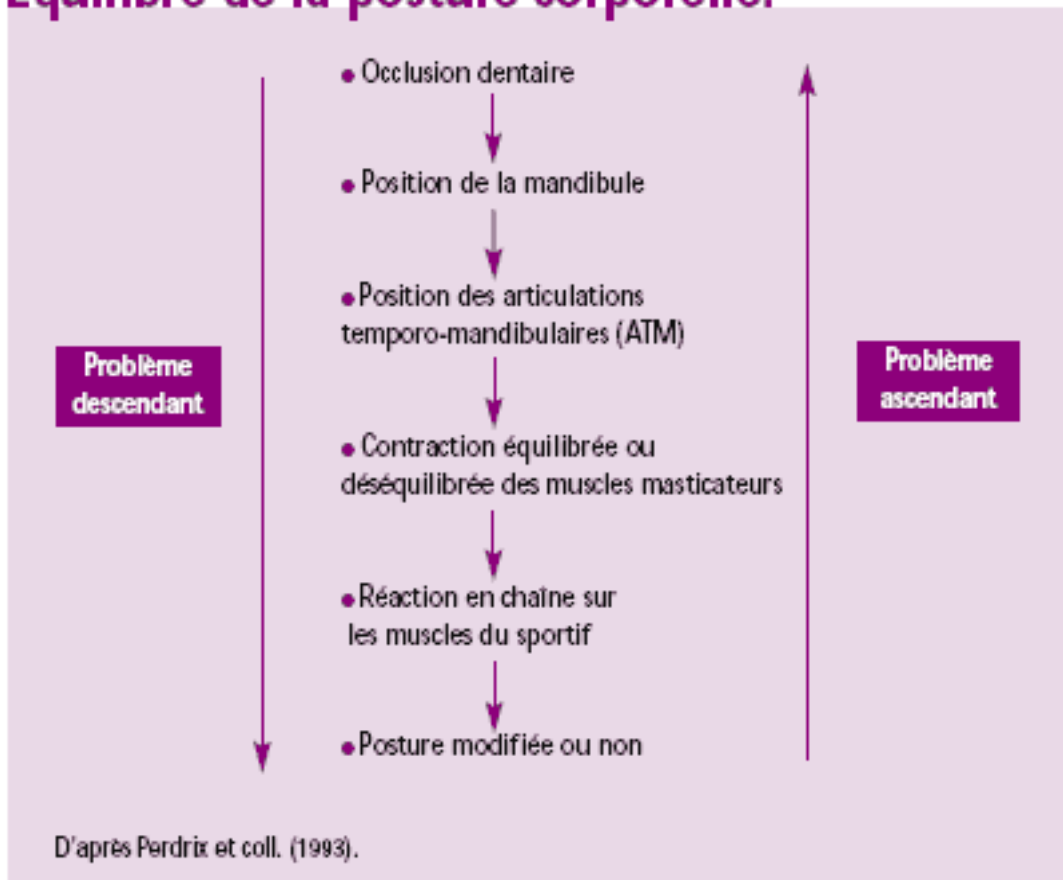


Fig 13 : Perdrix et coll : Tableau récapitulatif sur l'équilibre de la posture corporelle

### • Le traitement

Les moyens thérapeutiques utilisés sont appelés gouttières. Ce sont des petits appareils orthopédiques en résine acrylique qui vont modifier les rapports cranio mandibulaires et donc l'ensemble de l'équilibre postural. Elles sont faites sur mesure à partir d'empreintes. Elles recouvrent l'ensemble des dents d'une arcade et seront portées entre 2 et 6 mois, en fonction de la pathologie. Leur action est donc multiple, tout d'abord au niveau occlusal et donc sur l'articulation temporo mandibulaire et à distance au niveau postural.

Elles vont permettre de rétablir la mécanique physiologique de la mandibule. Le choix de mettre en œuvre cette thérapeutique doit être réfléchi et doit reposer sur un diagnostic complet occlusal et postural. Le pronostic devra bien être expliqué au patient car ce traitement est contraignant.

## **I) Les gouttières orthopédiques mandibulaires**

Elles présentent 3 avantages principaux :

- Un déficit esthétique léger, car les dents mandibulaires sont moins en vue
- Peu de gêne fonctionnelle (déglutition, phonation)
- Le mouvement mandibulaire n'est ni gêné, ni modifié

Il y en a de 5 types

### **a) Les gouttières de centrée**

Elle permet une modification dans le sens vertical uniquement en suivant l'axe de rotation des condyles. Elle va permettre de compenser une DV diminuée et une usure dentaire importante.

### **b) Les gouttières de propulsion**

Elles vont maintenir la mandibule en antéposition de 1 à 5 mm. La position terminale sera déterminée après l'analyse diagnostique et simulée sur articulateur. Cette antéposition mandibulaire va permettre une augmentation du secteur postérieur mais surtout une décompression au niveau des condyles.

### **c) Les gouttières de latéralisation**

Ce sont des gouttières de propulsion asymétriques utilisées dans les cas de non alignement des milieux inter incisifs et de déviation mandibulaire. Elles vont permettre la décompression articulaire du côté de la déviation.

### **d) Les gouttières de décompression**

Elles vont créer une suroccclusion postérieure de l'ordre du millimètre et permettre une décompression bilatérale des condyles.

### **e) Les gouttières à langue**

Elles permettent de traiter les dysfonctions linguales posturales associées ou non à des problèmes d'occlusion.

## **II) Le traitement définitif**

Ce sont les traitements ODF, prothétiques ou chirurgicaux vont permettre de replacer deréharmoniser les éléments de l'appareil manducateur. Pour cela il faudra au préalable tester l'occlusion choisie pendant une longue période, par l'intermédiaire de provisoires

de seconde génération ou par des gouttières de repositionnement. Ces traitements présentent donc l'avantage de pérenniser durablement l'état occlusal du patient mais il faut bien prévenir que le traitement sera contraignant, long et onéreux. (4) (15)(16)

### • Application au golf des effets d'un trouble occlusal

Le golf est un sport sollicitant tout une série de muscles

Au niveau des membres supérieurs ce sont les muscles qui vont participer au mouvement du swing :

- Les muscles adducteurs de l'épaule
- Les muscles sus scapulaires
- Les muscles pectoraux
- Les muscles fléchisseurs des avant bras
- Les muscles des mains

Au niveau des membres inférieurs ce sont les muscles qui vont assurer la stabilité du bas du corps :

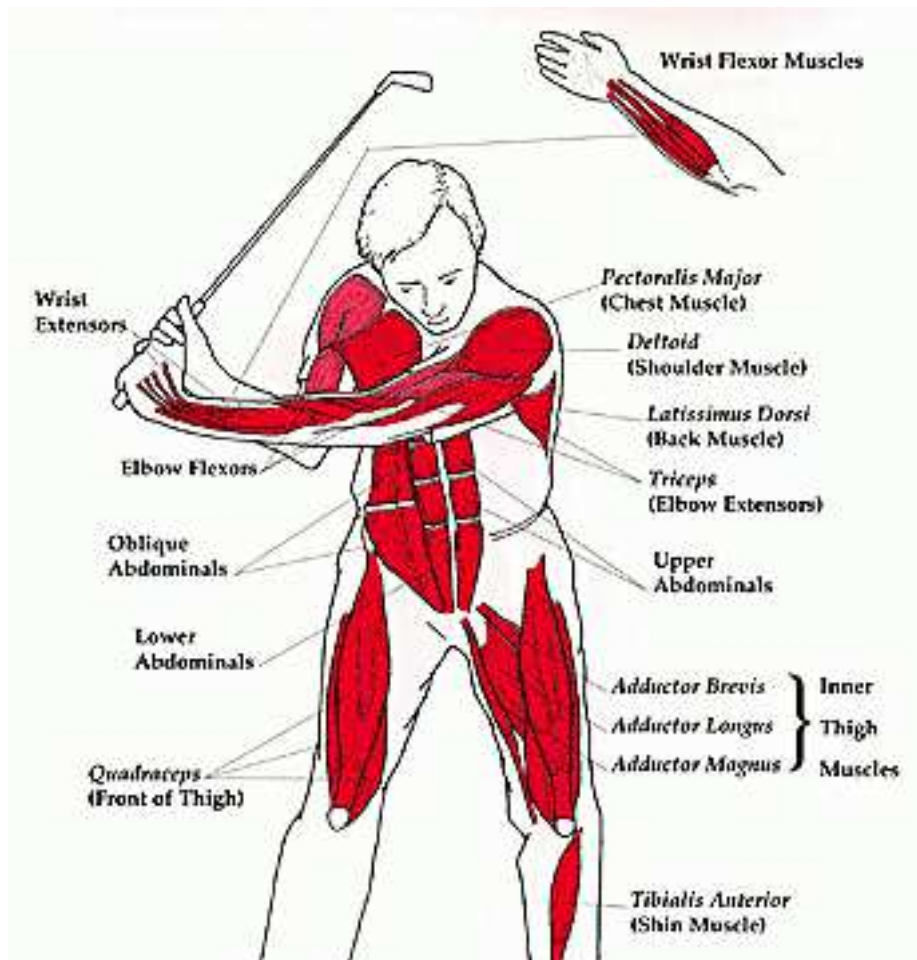
- Les muscles quadriceps

Et enfin les muscles sollicités au niveau du tronc :

- Les muscles abdominaux
- Les muscles intercostaux

Comme nous l'avons vu précédemment, chaque muscle fait partie d'une chaîne musculaire, celle-ci étant également reliée à la tête et au cou. On peut donc déduire que par effet d'interconnexion qu'un désordre occlusal pourrait entraîner une modification de l'action des muscles du côté homolatérale à la gêne car nous sommes dans ce cas de figure dans un schéma descendant, et donc perturber le mouvement du golfeur.





[www.epsomphysiotherapy.co.uk/golfswing](http://www.epsomphysiotherapy.co.uk/golfswing)

Fig 14 : Représentation des muscles impliqués dans le swing de golf

### **I) Test réalisé sur des golfeurs professionnels (18)**

Pour illustrer nos propos voici une étude qui a été réalisée afin de montrer les effets des protèges dents individualisés sur les capacités athlétiques des golfeurs professionnels :

Pour cela 8 joueurs professionnels d'un âge moyen de 20,5 ans ont été sélectionnés. Chaque joueur réalise 4 séries de 10 drives et de 10 putts avec l'orthèse et sans l'orthèse, pour la dernière série une modification a été faite sur leur orthèse afin qu'il y'ait un contact molaire unilatéral. Les joueurs ignorant cette modification. Les mesures prises lors des swings sont :

- la distance
- la vitesse du club à l'impact
- la vitesse de la balle au départ du club
- la réussite au putting.

On a donc comparé les 3 séries de résultats et la conclusion est la suivante :

Lorsque l'orthèse n'est pas modifiée (contacts molaires bilatéraux) la vitesse de club, la vitesse de la balle et la réussite au putting sont significativement améliorées par rapport aux tests sans les orthèses.

Lorsque l'orthèse crée un contact molaire unilatéral on constate que la vitesse de club, la vitesse de la balle et la distance sont diminuées de façon significative par rapport au test avec les contacts molaires bilatéraux.

La stabilité et la qualité de l'occlusion vont donc avoir un impact sur la vitesse du club et la distance parcourue par la balle. (18)

## **II) Test personnel avec le flightscop**

Dans le cadre de cette thèse et toujours pour illustrer mes propos j'ai réalisé un test sur 3 golfeurs (2 joueurs amateurs et 1 professionnel) ne présentant aucune anomalie occlusale ni symptomatologie de l'appareil manducateur. Les 3 joueurs ont des handicaps de jeu compris entre 0 et 5, c'est à dire capable de réaliser des swings reproductibles.

Protocole choisi :

Le test a été réalisé sur 4 séries de 10 balles en choisissant une cible et seul les coups dits « centrés » sont étudiés :

- la première série en OIM avec un fer 7 (club de précision)
- la deuxième série en OIM avec un bois 3 (club de puissance)
- la troisième série avec un rouleau de coton interposé du côté droit pour simuler une anomalie occlusale avec un fer 7
- la dernière série avec le rouleau de coton et un bois 3

Chaque série est analysée par un appareil (le flightscop) mesurant la vitesse de swing, la distance parcourue, la vitesse de la balle mais également les angles formés par le club lors du swing. Une moyenne est faite après chaque série, le but étant de comparer les coups de fer 7, qui sont des coups de précision, avec ou sans coton salivaire et les coups de bois 3 qui sont des coups de puissance avec et sans coton. En fin de test on interprète alors les résultats pour voir si on obtient une différence sur la distance, la vitesse et les angles avec ou sans coton.

Le rouleau de coton ne pouvant pas être considéré comme une « cale occlusale » à proprement dit, on considère qu'elle nous permet uniquement de supprimer le modulateur occlusal du swing de golf.

Cette expérience a donc pour vocation d'évaluer la valeur de l'entrée occlusale dans la posture et le swing de golf

De plus, le problème majeur retrouvé dans cette expérience est que le golfeur ressent la modification apportée et peut donc être influencé dans son swing. C'est pour cela que j'ai demandé aux joueurs d'essayer de réaliser les coups avec la même implication.

Cette expérience ne peut pas constituer une preuve scientifique assez solide pour en tirer des conclusions certaines, mais nous permet quand même d'en retirer des orientations.

Le protocole opératoire idéale mais trop difficile à mettre en œuvre aurait été d'avoir un bon nombre de joueurs professionnels, avec des troubles occlusaux et de démontrer qu'après rétablissement d'une occlusion correcte on obtient une amélioration significative de leurs performances.

Cette expérience n'est donc qu'une ébauche et ne demande qu'à être plus approfondie.

	Carry	Roll	Total	Club speed	Swing plane vertical
Fer 7 Stéphane Sans coton	133	12	145	136.1	54.3
Fer 7 Stéphane Avec coton	131	9.6	140.6	135.8	59.3
Bois 3 Stéphane Sans coton	159	27	186	151.5	46.5
Bois 3 Stéphane Avec coton	152	18	170	148.1	47.4
Fer 7 Jonathan Sans coton	165	8.3	173.3	150.2	57.6
Fer 7 Jonathan Avec coton	158	10	168	146.3	58.5
Bois 3 Jonathan Sans coton	182	23	205	165.1	53
Bois 3 Jonathan Avec coton	178	25	203	161.9	55.9
Fer 7 Mathieu Sans coton	124	13	137	126	69.7
Fer 7 Mathieu Avec coton	120	11	131	120	72.7
Bois 3 Mathieu sans coton	162	17	179	132	66.3
Bois 3 Mathieu Sans coton	160	15	175	130.1	68.2

Fig 15 : Tableau de résultats du flightscop

## A) Etude des résultats

Tout d'abord les joueurs ont été interrogés sur leur ressenti avec le coton en bouche. Tous sont d'accord pour décrire une sensation de diminution d'équilibre au niveau des appuis en statique et une légère tension au niveau cervical ; la posture statique est donc différente et désagréable.

### - Conséquence du rouleau de coton sur la distance parcourue par la balle en vol (carry) :

On note pour tous les joueurs une différence de vol de balle, en effet on constate ici que la présence du coton salivaire en bouche diminue la longueur parcourue par la balle chez l'ensemble des joueurs.

Pour les fers 7 :

- En moyenne sur les 3 joueurs, un coup tapé sans coton, parcourt en vol pur : 140,6 m
- En moyenne sur les 3 joueurs, un coup tapé avec le coton en bouche parcourt en vol : 136,3 m
- 

On constate donc une diminution moyenne de 4,3 mètres en vol de balle entre les coups tapés sans coton et avec coton.

Pour les Bois 3 :

- En moyenne sur les 3 joueurs, un coup tapé sans coton parcourt en vol : 167,6 m
- En moyenne sur les 3 joueurs, un coup tapé avec coton parcourt en vol : 163,3 m

On constate ici un écart moyen identique à celui retrouvé pour les coups de fer 7 : 4,3 mètres

On peut donc conclure que la présence de coton salivaire semble réduire la distance parcourue par la balle. Cela dit, la diminution ne se fait pas de manière croissante entre les coups de « précision » au fer 7 et les coups de « puissance » au bois 3.

### - Conséquence du rouleau de coton sur la vitesse du club :

La distance parcourue par la balle et la vitesse de club à l'impact sont étroitement liées. C'est pour cette raison que l'on retrouve également une perte de vitesse entre les coups avec et sans coton salivaire chez tous les joueurs.

Pour les fers 7 :

- La vitesse moyenne du club sur les 3 joueurs pour un coup sans coton est : 137,4 km /h
- La vitesse moyenne du club sur les 3 joueurs pour un coup avec coton est : 134 km /h

On constate donc un écart moyen de 3,4 km/h entre les coups tapés sans et avec coton.

Pour les bois 3 :

- La vitesse moyenne du club sans coton est de 149,5 km/h
- La vitesse moyenne du club avec coton est de 146,7 km/h

On constate ici un écart moyen de 3,2 km/h entre les coups sans et avec coton, ce qui est presque identique à la différence enregistrée avec les fers 7.

On peut donc conclure s'agissant de la vitesse du club à l'impact, qu'il y'a comme pour la distance, une diminution de vitesse entre les coups sans et avec le coton, mais ce différentiel n'est pas croissant entre le fer 7 et le bois 3, il est pratiquement identique.

La perturbation de l'entrée occlusale( malocclusion créée par le rouleau de coton) semble donc avoir un effet négatif sur la longueur et la vitesse du club, mais cet effet tend à se stabiliser lors du passage du fer 7 au bois 3.

Conséquence du coton salivaire sur le plan de swing (dans le plan vertical) :

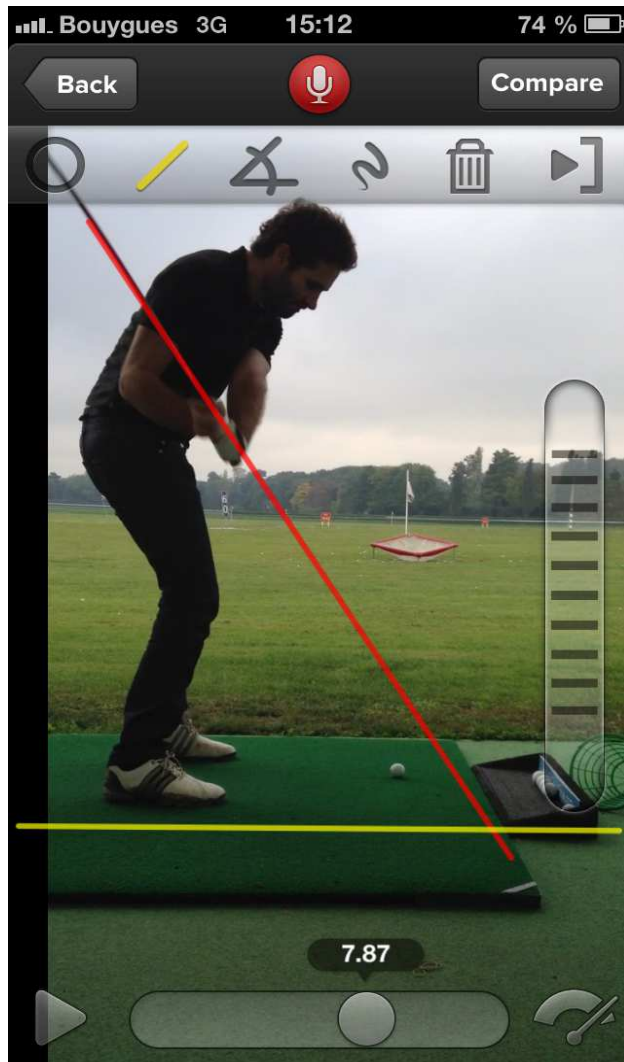


Fig 16 : Photo du plan de swing

L'étude du plan de swing, c'est à dire de l'angle formé par le club par rapport au sol lors du downswing (descente du club) va nous permettre de déterminer si la présence du coton salivaire, en plus d'avoir un impact sur la vitesse d'exécution du coup peut avoir un effet sur le geste en lui même. Les résultats montrent une augmentation de la verticalité du club lorsqu'il y a les cotons en bouche chez tous les joueurs :

Pour les fers 7 :

- La moyenne des angles en l'absence de coton est de:  
60,5°
- La moyenne des angles avec le coton est de :  
63,5°

On obtient une augmentation de la verticalité du club d'en moyenne 3 degrés sur les fers 7 lorsqu'il y'a le coton en bouche.

Pour les Bois 3 :

- La moyenne des angles sans le coton est de :  
55,3°
- La moyenne des angles avec le coton est de  
57,2°

On retrouve ici une augmentation de la verticalité du club d'en moyenne 2,1° sur les bois 3 lorsqu'il y'a le coton en bouche. Cette augmentation semble donc plus faible que pour les coups de fer 7.

### Conclusion du test

On peut donc grâce à cette expérience qui confirme celle réalisée aux Etats-Unis, interpréter que, la présence de coton salivaire a un impact sur le mouvement en lui même, qui semble devenir plus vertical.

Ce changement d'angulation du club, nous font penser, que la perturbation du facteur occlusal, a entraîné une différence posturale qui s'est elle même traduite par un changement du swing.

Il semblerait donc, que la présence du coton salivaire présente un double impact: quantitatif tout d'abord, avec une perte de puissance et de distance mais aussi qualitatif avec la modification du swing de golf.

## • **Conclusion**

La posturologie reste une discipline assez abstraite et les théories étayées ne sont pas, pour l'instant, toutes prouvées. A l'heure d'aujourd'hui, la corrélation entre occlusion et posture ne semble pas certaine et la notion de chaînes musculaires reste encore assez floue.

Cela dit, la question est intéressante et ne demande qu'à être développée encore plus profondément.

L'expérience nous permet d'établir des hypothèses, comme cela a été le cas chez les golfeurs et le fait que de nombreux sportifs aient recours à des gouttières pour accroître leur performance en est un signe.

L'important pour nous, en tant que chirurgien dentiste, sera surtout de diagnostiquer les problèmes occlusaux pouvant entraîner une symptomatologie et de bien prendre en compte les doléances des patients.

Il faudra également avoir une approche multidisciplinaire avec d'autres praticiens (kinésithérapeute, ophtalmologiste..) afin de traiter le patient avec une vue globale du problème.



## • **BIBLIOGRAPHIE**

- 1 Briand, C ; Boussens J. Place du système vestibulaire dans le "sens" de l'équilibration. *Revue de Laryngologie Otologie Rhinologie A.* 1970, vol. 91, n° 1, p 109-113
- 2 Bricot, B. Place de l'appareil manducateur dans le système tonique postural. C.N.O. Paris 1991, communication personnelle.
- 3 Busquet, L. Traité d'ostéopathie myotensive Tome 1. Les chaînes musculaires. Maloine, 1985.
- 4 Clauzade, Michel et Jean Pierre Marty. Orthoposturodentie. Ed SEEO, Perpignan, 1998, 231 p
- 5 Cuccia, A ; Caradonna, C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics*, n°64, p 1.
- 6 Elbaddioui, A. Dysfonctions posturales des articulations temporo-mandibulaires et latéralisation. Th. 2ème cycle, Reims 1991, 82p
- 7 Ferrario, V-F ; Sforza, C ; Schmitz, J-H ; Taroni A. Occlusion and center of foot pressure variation: is there a relationship? *J Prosthet Dent*, 1996, n° 76, p 8- 302 .
- 8 Gagey P.M ; Baron JB ; Ushio N. Introduction à la posturologie clinique. *Agressologie*, 1980, n°21, p 119-124
- 9 Gagey, P.M. « Système postural d'aplomb » Que signifie cette expression ?  
-<http://ada-posturologie.fr/SignificationduSPF.htm>
- 10 Gagey, PM ; Bizzo, G ; Gentaz R ; Guillaume, P. & Marruchi, C. - Huits leçons de posturologie. Association Française de Posturologie.1986. Paris
- 11 Jankelson B. Neuromuscular aspects of occlusion. *Dental Clinic North. American*, 1979, n° 23, p 157-168.
- 12 Lai, V ; Deriu, F ; Chessa, G. The influence of occlusion on sport performance. *Minerva Stomatol*, 2004, n°53, p 7-41.
- 13 Lamendin, H. OCCLUSION DENTAIRE ET POSTURE SMS. Le spécialiste de médecine du sport A. 1999, n° 21, p 20-21
- 14 Milani, RS ; De Perière, DD ; Lapeyre, L ; Pourreyron, L. Relationship between dental occlusion and posture. *Cranio*, 2000, n°18, p 34-127.
- 15 Nahmani L et coll.: Kinésiologie, Tome I: Théorie et pratique. Comedent, Paris, 1990. 309p

- 16 Nahmani L. et coll.: *Kinésiologie, Tome 2: Diagnostic et traitement des dysfonctions mandibule-crâniennes et posturales*, Comedent: Paris, 2000
- 17 Orthlieb J-D. *Gnathologie fonctionnelle vol 1 : Occlusion et restauration prothétique*. Ed CDP, Marseille, 2009, 73p
- 18 Pae A, Yoo RK, Noh K, Paek J, Kwon KR The effects of mouthguards on the athletic ability of professional golfers *Dent Traumatol.*  
<http://www.ffgolf.org/index.aspx?news=15803>
- 19 Rouvière, H ; Delmas, A. *Anatomie humaine, descriptive, topographique et fonctionnelle*. Paris, Ed Elsevier-Masson 2002, 672 p
- 20 Struyff" Denis, G. *Les chaînes musculaires et articulaires, vol. 1*, SBORTM, Charleroi, 1982
- 21 Van Parys J.A.P. & Njotitjien C. Romberg's sign expressed as a quotient. *Agressologie*, 1976, n°17, 3, p 95-100.
- 22 Weber, B ; Gagey, P-M ; Noto R. La répétition de l'épreuve modifie-t-elle l'exécution du test de FUKUDA ? *Agressologie*, 1984, n° 25, p 1311-1314.
- 23 Williamson, EH ; Lundquist D. Anterior guidance: effect on electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. *J. Prosthet Dent*, 1983, n°49, P 816-823.



## Approbation – Improbation

Les opinions émises par les dissertations présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, sans aucune approbation ou improbation de la Faculté de Chirurgie dentaire (1).

Lu et approuvé,

Vu,  
Nice, le

Le Président du jury,

Professeur Armelle MANIERE

Le Doyen de la Faculté de  
Chirurgie Dentaire de l'UNS

Les exemplaires destinés à la bibliothèque doivent être obligatoirement signés par le Doyen et par le Président du Jury.

## *Serment d'Hippocrate*

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,*

*Je promets et je jure, au nom de l'Etre Suprême, d'être fidèle aux lois  
de l'Honneur et de la probité dans l'exercice de La Médecine Dentaire.*

*Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui se passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon Devoir et mon patient.*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'Humanité.*

*Respectueux et reconnaissant envers les Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

**Jonathan ARAV**

# Les rapports entre occlusion, posture et pratique du golf

**Thèse** : Chirurgie Dentaire, Nice, 2013, n°42571327

**Directeur de thèse** : **ALLARD Yves**

**Mots-clés** : occlusion, posture, golf

## **Résumé**:

L'occlusodontie est une discipline très vaste et implique de nombreux systèmes : articulaire, musculaire, dentaire...

Une pathologie sur un des déterminants de l'occlusion peut donc avoir un impact important qui ne se limitera pas forcément à la cavité buccale. Partant du principe que le corps humain est un ensemble complexe où tous les éléments anatomiques sont reliés, on peut se poser la question de l'impact de l'occlusion sur la posture et inversement. La posturologie est donc une discipline à part entière étudiant ces enchainements.

Une bonne posture étant indispensable dans la pratique des sports et surtout du golf, il devient alors intéressant de rechercher l'impact de l'occlusion sur les performances sportives et ainsi trouver des solutions aux sportifs de haut niveau, afin de pourquoi pas les aider à performer encore plus.

Ces théories n'ont pour l'instant pas pu être démontrées de façon certaine, mais cette thèse d'étude, qui s'appuie sur les preuves scientifiques actuelles les plus solides doit permettre de se faire une opinion sur le sujet.

**Adresse de l'auteur : 38 rue de Levis 75017 Paris**

